

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кубанский государственный университет»**  
Физико-технической факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ПРИНЯТО**

На заседании Ученого совета  
университета  
Протокол № 11 от 27 мая 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



\_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.

подпись

27 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки**

12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

**Направленность (профиль)**

Инженерное дело в медико-биологической практике

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

**Квалификация**

бакалавр

**Форма обучения**

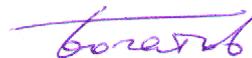
очная

Краснодар 2022 г.

## Лист согласования основной профессиональной образовательной программы высшего образования

### Разработчики ОПОП:

1. Богатов Н.М., зав. кафедрой физики и информационных систем, д.ф.-м.н., профессор



подпись

2. Еремин А.Л., профессор кафедрой физики и информационных систем, д.мед.н., профессор



подпись

3. Захаров Ю.Б., доцент кафедры физики и информационных систем, к.т.н., доцент



4. Псеуноков Р.И. Генеральный директор АО «Медтехника»

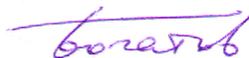


5. Григорьян Л.Р. генеральный директор ООО НПФ «Мезон», к.ф.-м.н.

подпись

Основная профессиональная образовательная программа обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
15.04.2022 г. протокол № 11

Заведующий кафедрой



Богатов Н.М.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
15.04.2022 г. протокол № 8.

Председатель УМК физико-технического факультета



Богатов Н.М.

Рецензент (-ы):

1. Шапошникова Т.Л. зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ, д. пед. н., профессор
2. Г.А. Плутахин, профессор каф. биотехнологий, биохимии, биофизики ФГБОУ ВО КубГАУ

Рецензия (-и) на ОПОП представлена (-ы) в приложении 8

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

- 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений

### **Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 2.1. Цель образовательной программы
- 2.2. Объем образовательной программы
- 2.3. Срок получения образования
- 2.4. Форма обучения
- 2.5. Язык реализации программы
- 2.6. Требования к абитуриенту
- 2.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы
- 2.8. Применение электронного обучения

### **Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

- 3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 3.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников:
- 3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:
- 3.4. Перечень профессиональных стандартов (при наличии)

### **Раздел 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 4.1. Структура и объем образовательной программы
- 4.2. Учебный план и календарный учебный график
- 4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик
- 4.4. Программа государственной итоговой аттестации
- 4.5. Рабочая программа воспитания
- 4.6. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам
- 4.7. Методические материалы по дисциплинам (модулям), практикам и государственной итоговой аттестации

### **Раздел 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
- 5.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
- 5.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

### **Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

- 6.1. Общесистемные условия к реализации образовательной программы
- 6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы
- 6.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы
- 6.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы
- 6.5. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе
- 6.6. Характеристика социокультурной среды реализации образовательной программы
- 6.7. Условия реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов, обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Приложение 2. Учебный план и календарный учебный график

Приложение 3. Аннотации к рабочим программам дисциплин

Приложение 4. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

- Приложение 5. Рабочие программы практик
- Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации
- Приложение 7. Матрица компетенций
- Приложение 8. Рецензия (-и) на ОПОП
- Приложение 9 Календарный план воспитательной работы
- Приложение 10 Рабочая программа воспитания

## **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП), реализуемая в Кубанском государственном университете (далее - Университет) по направлению подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике является комплексным учебно-методическим документом, разработанным на основе соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, с учетом профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельностью выпускников и примерной основной образовательной программы (далее - ПООП) *(в случае включения примерной основной образовательной программы в реестр ПООП)*.

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

### **1.2. Нормативные документы**

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2019 № 950 (далее - ФГОС ВО);
- Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28»декабря 2015 г. № 1157 н;
- Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «24»ноября 2014 г. № 864 н;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 № 885 и приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 390;
- Примерная основная образовательная программа по направлению подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии;
- Устав ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»;
- Локальные нормативные акты по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности.

### **1.3. Перечень сокращений**

- ВКР - выпускная квалификационная работа
- ГИА - государственная итоговая аттестация
- ЕКС - единый квалификационный справочник
- з.е. - зачетная единица (1 з.е. – 36 академических часов; 1 з.е. – 27 астрономических часов)
- ИКТ - информационно-коммуникационные технологии
- ОВЗ - ограниченные возможности здоровья
- ОПОП - основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция

- ОПК - общепрофессиональные компетенции
- ПК - профессиональные компетенции
- ПКО - обязательные профессиональные компетенции (в случае установления ПООП)
- ПКР - рекомендуемые профессиональные компетенции (в случае установления ПООП)
- ПКС - специальные профессиональные компетенции (в случае установления Университетом)
- ПООП - примерная основная образовательная программа
- ПС - профессиональный стандарт
- УГСН - укрупненная группа направлений и специальностей
- УК - универсальные компетенции
- ФЗ - Федеральный закон
- ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ОС - оценочные средства
- ФТД - факультативные дисциплины

## **Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования бакалавриат по направлению 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии и направленности (профилю) Инженерное дело в медико-биологической практике включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных предметов, дисциплин (модулей), программы практик и научно-исследовательской работы (НИР) (при наличии), программу государственной итоговой аттестации (ГИА), рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, оценочные и методические материалы, другие материалы (компоненты), обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

### **2.1 Цель (миссия) ОПОП**

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта по данному направлению подготовки / специальности.

В области обучения целью ОПОП является формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно решать профессиональные задачи в соответствии с областью (областями) / сферой (сферами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа.

В области воспитания целью ОПОП является оказание содействия формированию личности обучающегося на основе присущей российскому обществу системы ценностей, развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, толерантности.

Образовательная программа носит актуальный (*инновационный, практико-ориентированный характер и т.п.*), направлена на профессиональную подготовку активного, конкурентоспособного специалиста нового поколения, знакомого с международными практиками, обладающего аналитическими навыками в области (сфере) биотехнических систем и технологий.

Программа обеспечивает формирование у студентов системных представлений о современной структуре биотехнических систем и технологий, предусматривает исследование существующих и разработку новых методов и технологий, обоснование и оценку оборудования в сфере биотехнических систем и технологий.

Программа обеспечивает подготовку кадров на основе внедрения в учебный процесс современных достижений науки, даёт возможность изучения отдельных наиболее значимых дисциплин на практических примерах опыта в сфере биотехнических систем и технологий в России и за рубежом, а также обеспечивает органическое сочетание лучших российских и зарубежных традиций.

В программе используются современные образовательные технологии, включающие анализ реальных ситуаций; кейсы; тренинги, моделирующие профессиональные роли и действия; проектирование и т.п., способствующие развитию интеллекта, творческих способностей, критического мышления и т.п.

## **2.2. Объем образовательной программы**

Объем образовательной программы составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.).

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, не включая объем факультативных дисциплин, составляет не более 70 з.е., а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

## **2.3. Срок получения образования**

Срок получения образования 4 года, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

## **2.4. Форма обучения очная**

## **2.5. Язык реализации программы – русский**

## **2.6. Требования к абитуриенту**

К освоению образовательной программы допускаются лица, имеющие среднее общее образование

Требования к абитуриенту, вступительные испытания, особые права при приеме на обучение по образовательным программам бакалавриата регламентируются локальным нормативным актом.

**2.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы – не используется.**

**2.8. Применение электронного обучения: не применяется**

## **Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **3.1. Общие описание профессиональной деятельности выпускников**

Область (-и) профессиональной деятельности и сфера (-ы) профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности;

26 Химическое, химико-технологическое производство

### **3.2. Типы задач профессиональной деятельности выпускников:**

– проектно-конструкторский;

– производственно-технологический.

### **3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания:**

биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации;  
разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий;  
технологии производства биотехнических систем и медицинских изделий;  
техническое обслуживание биотехнических систем, медицинских изделий на предприятиях и лечебных учреждениях;  
преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах;  
технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.

Определения характеристики профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26 Химическое, химикотехнологическое производство	проектно - конструкторский	Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей биотехнических систем и медицинских изделий.	биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации.; разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий.
	проектно - конструкторский	Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, их составных частей	биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации.; разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий.
	проектно - конструкторский	Проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, узлов и деталей.	биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской

			реабилитации.; разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий.
	производственно - технологический	Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль биотехнических систем и медицинских изделий, их элементов и узлов.	биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации.; технологии производства биотехнических систем и медицинских изделий.
	производственно - технологический	Внедрение технологических процессов производства и контроля качества биотехнических систем и медицинских изделий, их составных частей.	технологии производства биотехнических систем и медицинских изделий.; преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах.
	производственно - технологический	Проектирование специальной оснастки для производства биотехнических систем и медицинских изделий	разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий.; преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах,

			комплексах.
	производственно - технологический	Техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий.	техническое обслуживание биотехнических систем, медицинских изделий на предприятиях и лечебных учреждениях.; преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно - технологический	Организация и проведение постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий.	биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации.; техническое обслуживание биотехнических систем, медицинских изделий на предприятиях и лечебных учреждениях.

### 3.4. Перечень профессиональных стандартов (при наличии)

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
26. Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.014	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной

		защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1157н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40864)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
2.	40.053	Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34867)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников образовательной программы по направлению подготовки, представлен в Приложении 1.

## Раздел 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Структура и объем образовательной программы

Образовательная программа по направлению подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

#### Структура и объем образовательной программы

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	210
Блок 2	Практика	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем программы		240

Программа включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных.

В обязательную часть программы включаются, в том числе:

дисциплины (модули), указанные в пункте 2.2 ФГОС ВО;

дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках Блока 1 "Дисциплины (модули)".

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы.

При реализации образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) (избираемых в обязательном порядке) и факультативных дисциплин (модулей) (необязательных для изучения при освоении образовательной программы). Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Факультативные дисциплины не включаются в объём образовательной программы и призваны углублять и расширять научные и прикладные знания, умения и навыки обучающихся, способствовать повышению уровня сформированности универсальных и (или) общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной

программы. Избранные обучающимся факультативные дисциплины являются обязательными для освоения.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Типы учебной практики:

ознакомительная практика

преддипломная практика

производственная (проектно-конструкторская/проектно-технологическая)

Типы производственной практики:

проектно-конструкторская практика

производственно-технологическая

научно-исследовательская работа

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

защита выпускной квалификационной работы

#### **4.2. Учебный план и календарный учебный график**

Учебный план - документ, который определяет перечень, трудоёмкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся. В учебном плане выделяется объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее – контактная работа) по видам учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Календарный учебный график устанавливает по годам обучения (курсам) последовательность реализации и продолжительность теоретического обучения, зачётно-экзаменационных сессий, практик, ГИА, каникул.

Учебный план и календарный учебный график представлены в приложении 2, копии размещаются на официальном сайте Университета.

#### **4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик**

Копии рабочих программ учебных дисциплин (модулей) и практик (приложение 4, приложение 5), аннотации к рабочим программам дисциплин (по каждой дисциплине в составе образовательной программы в приложении 3) размещаются на официальном сайте Университета. Место модулей в образовательной программе и входящих в них учебных дисциплин, практик определяется в соответствии с учебным планом.

#### **4.4. Программа государственной итоговой аттестации**

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки

12.03.04 - Биотехнические системы и технологии.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации определяется локальными нормативными актами Университета.

В Блок 3 образовательной программы «Государственная итоговая аттестация» входят:

<b>Форма (ы) ГИА</b>	<b>Количество з.е.</b>	<b>Перечень проверяемых компетенций</b>
Защита выпускной квалификационной работы	6	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; УК-8; ОПК-4; УК-9; УК-10

Целью ВКР являются: установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки

12.03.04 - Биотехнические системы и технологии.

Копия программы ГИА (приложение 6) размещается на официальном сайте Университета.

#### **4.5. Рабочая программа воспитания**

Рабочая программа воспитания ОПОП бакалавриат это нормативный документ, регламентированный Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г., ФЗ-273 (ст..2,12.1,30), который содержит характеристику основных положений воспитательной работы направленной на формирование универсальных компетенций выпускника; информацию об основных мероприятиях, направленных на развитие личности выпускника, создание условий для профессионализации и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Основные направления воспитательной работы вуза и годовой круг событий и творческих дел ФГБОУ ВО отражены в программе воспитания вуза и календарном плане воспитательной работы.

В рабочей программе воспитания ОПОП бакалавриата указаны возможности ФГБОУ ВО «КубГУ» и конкретного структурного подразделения (факультета/института) в формировании личности выпускника.

В рабочей программе воспитания приводятся стратегические документы ФГБОУ ВО «КубГУ», определяющие концепцию формирования образовательной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных компетенций обучающихся, а также документы, подтверждающие реализацию вузом выбранной стратегии воспитания.

Дается характеристика условий, созданных для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся.

Указаны задачи и основные направления воспитательной работы факультета (института), ООП бакалавриата и условия их реализации.

#### ***Календарный план воспитательной работы***

В календарном плане воспитательной работы указана последовательность реализации воспитательных целей и задач ОПОП по годам, включая участие студентов в мероприятиях ФГБОУ ВО «КубГУ» деятельности общественных организаций вуза, волонтерском движении и других социально-значимых направлениях воспитательной работы.

#### **4.6. Оценочные материалы**

Оценка качества освоения обучающимися данной образовательной программы включает текущий контроль, промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Оценочные материалы для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям представлены в виде комплекса оценочных средств.

Оценочные средства (далее - ОС) - это комплект методических материалов, устанавливающий процедуру и критерии оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.

Комплект оценочных средств включает в себя:

– перечень типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике (задания для семинаров, практических занятий и лабораторных работ, практикумов, коллоквиумов, контрольных работ, зачетов и экзаменов, контрольные измерительные материалы для тестирования, примерная тематика курсовых работ, рефератов, эссе, докладов и т.п.);

– методические материалы, определяющие процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Примерный перечень оценочных средств образовательной программы для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: вопросы и задания для проведения экзамена (зачёта); отчёт по практике (дневник практики); деловая и/или

ролевая игра; проблемная профессионально-ориентированная задача; кейс-задача; коллоквиум; контрольная работа; дискуссия; портфолио; проект; разноуровневые задачи и задания; реферат; доклад (сообщение); собеседование; творческое задание; тест; эссе и др.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности Университет привлекает к экспертизе оценочных средств представителей сообщества работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций.

#### **4.7. Методические материалы по дисциплинам (модулям), практикам и государственной итоговой аттестации**

Методические материалы представляют комплект методических материалов по дисциплине (модулю, практике, ГИА), сформированный в соответствии со структурой и содержанием дисциплины (модуля, практики, ГИА), используемыми образовательными технологиями и формами организации образовательного процесса и являются неотъемлемой частью соответствующих рабочих программ дисциплин (модулей), практик, программы государственной итоговой аттестации.

Организационно-методические материалы (методические указания, рекомендации), позволяют обучающемуся оптимальным образом спланировать и организовать процесс освоения учебного материала.

Учебно-методические материалы направлены на усвоение обучающимися содержания дисциплины (модуля, практики, ГИА), а также направлены на проверку и соответствующую оценку сформированности компетенций обучающихся на различных этапах освоения учебного материала.

В качестве учебных изданий используются учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, рабочие тетради, практикум, задачник и др.

### **Раздел 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3. Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия</p>

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</p> <p>УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых</p>
		<p>норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p> <p>УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p>УК-3.2. Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует</p> <p>УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива</p> <p>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</p>

<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами</p> <p>УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе</p>
		<p>решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p> <p>УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно</p>

<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных</p>
		<p>традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>УК-5.3. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>УК-6.2. Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Соблюдает нормы здорового образа жизни, поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности  УК-7.2. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты  УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте  УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты  УК-8.4. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях

### *5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения*

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции выпускника в соответствии с ФГОС ВО</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (ИУК)</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	

## 5.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.  ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.  ОПК-1.3. Применяет общеинженерные

		знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	<p>ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p>ОПК-2.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p>ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>
Научные исследования	ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	<p>ОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.</p> <p>ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.</p>
Использование информационных технологий	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и

	при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.  ОПК-4.2. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения
Разработка технической документации	ОПК-5. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-5.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.  ОПК-5.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.

### 5.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) Профессионального (ых) стандарта (ов) (ПС) и/или типа профессиональных задач (ТПЗ)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>		
Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей биотехнических систем и медицинских изделий. Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, их составных частей	ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов. ПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-

		<p>конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>ПК-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных.</p>
<p>Проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, узлов и деталей.</p>	<p>ПК-2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p>	<p>ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий.</p> <p>ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем</p> <p>ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.</p>
	<p>ПК-3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на</p>	<p>ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования</p>

	<p>схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота.</p>
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>		
<p>Разработка технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль биотехнических систем и медицинских изделий, их элементов и узлов.</p>	<p>ПК-4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.</p>	<p>ПК-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>ПК-4.2. Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>ПК-4.3. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.</p>

Матрица компетенций представлена в приложении 7.

## **Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Требования к условиям реализации образовательной программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы, а также механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся.

### **6.1. Общесистемные условия к реализации образовательной программы**

6.1.1. Университет располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, которое закреплено учредителем за Университетом на праве оперативного управления.

6.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы с использованием собственных ресурсов и ресурсов иных организаций (официальный сайт <https://kubsu.ru/>; электронно-библиотечные системы (ЭБС).

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Использование ресурсов электронной системы обучения в процессе реализации программы регламентируется соответствующими локальными нормативными актами.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.1.3. Образовательная программа в сетевой форме не реализуется.

### **6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы**

6.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Образовательный процесс по реализации образовательной программы организуется на базе лабораторий механики (216С), молекулярной физики (233С), электричества и магнетизма, радиоэлектроники (318С), оптики (312С), атомной и ядерной физики (231С), лаборатории биофизики (314С), лаборатории медицинской физики и биоинженерии (148С), лаборатории информационных систем в технике и технологиях (132С), базовой кафедре медицинской техники на базе АО «МЕДТЕХНИКА» (договор №46/06.12.07 от

16.12.2014), базовой кафедре информационных и биоинформационных систем на базе ООО НПФ «МЕЗОН» (договор №172 от 15.06.2018).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий, библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

6.2.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ (при наличии) обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **6.3. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы**

6.3.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации программы на иных условиях.

6.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

6.3.3. 100 процентов (в соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 70) численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

6.3.4. 10,8 процентов (в соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 5) численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере биотехнических систем и технологий, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере биотехнических систем и технологий не менее 3 лет).

6.3.5. 83 процента (в соответствии с требованиями ФГОС ВО не менее 60) численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в

Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

В реализации программы участвуют ведущие преподаватели Университета, имеющие научный и практический опыт в сфере биотехнических систем и технологий - авторы учебников, учебных пособий, монографий и научных статей по проблемам биофизики и медицинской инженерии.

Среди них:

Богатов Н.М. – д.ф-м.н., профессор, «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации», заслуженный профессор ФГБОУ ВО «КубГУ», заведующий кафедрой физики и информационных систем. Научный редактор коллективных монографий: Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий. Выпуски 10, 11. – Краснодар: ЦНТИ, 2021.

Захаров Ю.Б. – д.т.н., доцент, доцент кафедрой физики и информационных систем. Автор монографии Физические аспекты магнитотерапии. – Краснодар: КМИ, 2017.

Явление смещения заряженных частиц цитоплазмы, движущихся в переменном электрическом поле ультравысокой частоты, под действием постоянного магнитного поля. Диплом № 477 на открытие. 12 января 2015 г. г. Москва. Регистрационный № 606 от 28 сентября 2014. // Научные открытия 2015. Сборник кратких описаний научных открытий, научных идей, научных гипотез. М.: Издание Российской академии естественных наук, 2015. С. 5 – 7.

Григорьян Л.Р. - Автор учебных изданий: Основы проектирования и конструирования биотехнических систем: лабораторный практикум. – Краснодар: КубГУ. 2020. Инженерная графика: практикум. – Краснодар: КубГУ. 2019.

#### **6.4. Требования к финансовым условиям реализации образовательной программы**

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

#### **6.5. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе**

6.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

6.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекает работодателей и (или) их

объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

6.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

## **6.6. Характеристика социокультурной среды реализации образовательной программы**

Целью формирования и развития социокультурной среды реализации образовательной программы на физико-техническом факультете является подготовка профессионально и культурно ориентированной личности, обладающей мировоззренческим потенциалом, способностями к профессиональному, интеллектуальному и социальному творчеству, владеющей устойчивыми умениями и навыками выполнения профессиональных обязанностей.

Деятельность по организации и развитию воспитывающей социально-культурной среды на физико-техническом факультете ведётся деканом, заместителем декана по воспитательной, внеучебной работе и общим вопросам, студенческим советом физико-технического факультета, студенческим советом общежития, профсоюзной организацией студентов, кураторами академических групп.

Приоритетными направлениями социальной, внеучебной и воспитательной работы на физико-техническом факультете необходимыми для всестороннего развития личности студента являются:

- создание системы перспективного и текущего планирования воспитательной деятельности и организации социальной работы;
- дальнейшее развитие инфраструктуры социальной защиты и выработка конкретных мер по совершенствованию воспитательной работы;
- организация системы взаимодействия и координации деятельности государственных органов, структурных подразделений университета, общественных и профсоюзных организаций и участников образовательного процесса по созданию благоприятной социокультурной среды и осуществлению социальной защиты и поддержки обучающихся;
- развитие системы социального партнёрства;
- обеспечение органической взаимосвязи учебного процесса с внеучебной воспитательной деятельностью, сферами досуга и отдыха обучающихся;
- подготовка, организация и проведение различных мероприятий по всем направлениям воспитательной деятельности: гражданскому, патриотическому, нравственному, эстетическому, трудовому, правовому, физическому, социально-психологическому и др.;

- расширение спектра мероприятий по социальной защите участников образовательного процесса;
- организация и ведение работы по выполнению социальных программ и проектов;
- активизация работы института кураторов, совершенствование системы студенческого самоуправления, формирование основ корпоративной культуры, развитие инфраструктуры студенческих объединений;
- реализация воспитательного потенциала учебно-научной работы;
- вовлечение в воспитательный процесс студенческой молодежи деятелей науки и культуры, искусства, политики и права, работников других сфер общественной жизни;
- мониторинг состояния социальной и воспитательной работы университета;
- участие в формировании и поддержании имиджа университета.

Позиционирование КубГУ как центра культуры и просвещения, выполняющего широкие социальные функции.

На физико-техническом факультете проводятся внеучебные мероприятия, расширяющие возможности овладения профессиональными компетенциями: конференции студенческого научного общества, конкурсы на лучший научно-технический проект, встречи с работодателями.

На физико-техническом факультете действуют органы студенческого самоуправления: старостат факультета, студенческий профсоюз, решающие самостоятельно многие вопросы обучения, организации досуга, творческого самовыражения, вопросы трудоустройства, межвузовского обмена, быта студентов..

#### **6.7. Условия реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Реализация образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья основывается на требованиях ФГОС ВО, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 №301), локальных нормативных актов.

Обучение по образовательным программам инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется Университетом с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университет создаёт необходимые условия, направленные на обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ОВЗ:

- альтернативная версия официального сайта Университета в сети «Интернет» для слабовидящих;
- специальные средства обучения (обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов крупным шрифтом или в виде аудиофайлов; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации и др.);
- пандусы, поручни, расширенные дверные проёмы и др. приспособления;
- специально оборудованные санитарно-гигиенические помещения;
- электронная информационно-образовательная среда, включающая использование дистанционных образовательных технологий.

Обучающиеся с ОВЗ при необходимости на основании личного заявления могут получать образование на основе адаптированной основной профессиональной образовательной программы. Адаптация ОПОП осуществляется путём включения в учебный план специализированных адаптационных дисциплин (модулей). Для инвалидов образовательная программа проектируется с учётом индивидуальной программы реабилитации инвалида, разработанной федеральным учреждением медико-социальной экспертизы.

Выбор профильных организаций для прохождения практик осуществляется с учётом состояния здоровья инвалидов и лиц с ОВЗ и при условии выполнения требований доступности социальной среды.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная и государственная итоговая аттестации обучающихся проводятся с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Для инвалидов и лиц ОВЗ в Университете установлен особый порядок освоения дисциплины (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Университете создана толерантная социокультурная среда. Деканатами факультетов/институтов/филиалов, при необходимости, назначаются лица (кураторы), ответственные за педагогическое сопровождение индивидуального образовательного маршрута инвалидов и лиц с ОВЗ, предоставляется помощь студентов-волонтеров. Университетом осуществляется комплекс мер по психологической, социальной, медицинской помощи и поддержке обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.

**Перечень профессиональных стандартов, обобщённых трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	наименование	Уровень квалификации	наименование	код	Уровень (подуровень) квалификации
26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	А	Разработка и интеграция биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	6	Научные исследования в области создания биотехнических систем и технологий	А/01.6	6
				Проектирование биотехнических систем и технологий	А/02.6	6
				Производство биотехнических систем	А/03.6	6
				Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий	А/04.6	6
40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	В	Организация и координация совместной деятельности сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	6	Организация процессов анализа требований к постпродажному обслуживанию и сервису и управление взаимоотношениями с потребителями продукции	В/01.6	6

Учебный план

Table with columns for subject, class, semester, and hours. It details the curriculum for various subjects across different semesters, including theoretical and practical hours, and lists associated literature and materials.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.01 «Введение в направление подготовки»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов, из них: 34.2 часа контактной работы: лекционных – 16 часов, практических - 18 часов, ИКР - 0.2 часа, КСР – 3 часа, СР – 34.8 часа).

**Цель дисциплины:**

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов основ представления об основных принципах и закономерностях, которые определяют физические явления, изучаемые современной физикой и умение представлять физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента.

**Задачи дисциплины:**

Основные задачи дисциплины:

- изучение основ физических понятий, фундаментальных законов и теорий, их математическое выражение;
- изучение основ физических явлений, методов их наблюдения и экспериментального исследования;

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.О.01 «Введение в направление подготовки» входит в обязательную часть программы. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания школьного курса физики и основ математического анализа. Дисциплина Б1.О.01 «Введение в направление подготовки» рассматривается как составная часть общей подготовки наряду с другими общеобразовательными модулями.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Основные разделы дисциплины:**

1. Введение.
2. Механика
3. Молекулярная физика
4. Основы электродинамики
5. Колебания и волны
6. Оптика
7. Квантовая физика

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

Автор Щёколдин Г.А.

## Аннотация к рабочей программы дисциплины Б1.О.02 ПРАВОВЕДЕНИЕ

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единицы

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов представлений о роли государства и права в жизни общества, прочное усвоение студентами фундаментальных основ современной правовой науки, овладение базовой юридической терминологией, позволяющей студентам плодотворно изучать и адекватно воспринимать положения отраслевых наук и специальных учебных дисциплин.

В качестве дополнительной цели изучения данной дисциплины можно назвать привитие студентам уважения к закону, понимания недопустимости его нарушения.

### **Задачи дисциплины:**

Донесение до студентов общеправового понятийного аппарата;

Формирование у учащихся представления о месте и роли отдельных отраслей права в системе российского права;

Выработка способностей к теоретическому анализу правовых ситуаций;

Привитие навыков правового поведения, необходимых для эффективного выполнения основных социально-правовых ролей в обществе (гражданина, избирателя, собственника, потребителя, работника);

Развитие навыков поиска, анализа, ориентации в системе нормативных правовых актов, самостоятельной работы с учебными пособиями, научной литературой и материалами судебной практики;

Формирование способности к юридически грамотному использованию нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в Базовую часть блока Б1 «Дисциплины» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-2, сформировать у студентов способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине ( <i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i> )
<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
<b>ИУК-2.1</b> Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	<b>ИУК-2.1.3-1.</b> Знает основные принципы концепции в области целеполагания и принятия правовых решений.
	<b>ИУК-2.1.3-2.</b> Знает методы генерирования альтернативных решений и приведения их к сопоставимому виду для выбора оптимального правового решения.
	<b>ИУК-2.1.У-1.</b> Умеет системно анализировать поставленные цели, формулировать задачи и предлагать обоснованные правовые решения.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	<b>ИУК-2.1.У-2.</b> Умеет использовать инструментальные средства для выработки и принятия правового решения.
	<b>ИУК-2.1.В-1.</b> Владеет базовыми принципами постановки задач и выработки решений
<b>ИУК-2.2.</b> Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	<b>ИУК-2.2.3-1.</b> Знает основные нормативные правовые акты, регламентирующие проектную деятельность и процесс принятия оптимального правового решения в конкретной сфере юридической деятельности.
	<b>ИУК-2.2.У-1.</b> Умеет проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений для принятия правовых решений.
	<b>ИУК-2.2.У-2.</b> Умеет выбирать оптимальные правовые решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
	<b>ИУК-2.2.В-1.</b> Владеет оптимальными способами решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре 2 курса (очная форма обучения)

Наименование разделов (тем)	Количество часов				
	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ЛР	
2					
Тема 1. Предмет и методология правоведа.	5,8	1	1	-	3,8
Тема 2. Понятие и признаки государства.	7	2	2	-	3
Тема 3. Сущность права.	4	1	1	-	2
Тема 4. Механизм правового регулирования.	5	1 35	1	-	2
Тема 5. Источники (формы) права.	4	1	1	-	2
Тема 6. Права и обязанности человека.	5	2	1	-	2
Тема 7. Правосознание и правовая культура.	5	1	2	-	2
Тема 8. Правовые отношения.	4	1	1	-	2
Тема 9. Правомерное поведение, правонарушение и юридическая ответственность.	6	1	2	-	2
Тема 10. Основы конституционного права РФ.	5	1	2	-	2
Тема 11. Основы гражданского права РФ.	4	1	1	-	2
Тема 12. Основы семейного права РФ.	5	1	1	-	3
Тема 13. Основы административного права РФ.	4	1	1	-	2
Тема 14. Основы трудового права в РФ.	8	1	1	-	4
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>68,8</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34,8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
Подготовка к текущему контролю	-				
Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.О.03 «Основы проектной деятельности (биотехнические системы и технологии)»**  
(код и наименование дисциплины)

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единицы

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов систему знаний основ проектной деятельности, управления проектами и современное управленческое мышление, способствующее управлению проектом на всех стадиях его жизненного цикла.

**Задачи дисциплины**

- развитие у студентов навыков использования компьютерных программ для построения графиков, диаграмм, реестра рисков, реестра стейкхолдеров и т.д;
- формирование у студентов умения и навыков расчета и сравнения эффективности инвестиционных проектов, отбора эффективных вариантов инвестиционных проектов, обоснования наилучшего варианта;
- обучение расчета инвестиционной привлекательности проектов с помощью основных показателей;
- развитие у студентов умения проводить анализ возможных альтернатив целей проекта;
- развитие у студентов навыков для расчета ресурсов, необходимых для достижения целей в рамках принятой стратегии ее достижения;
- обучение нахождения оптимального способа решения задач, имеющихся ресурсов;
- обучение выбора оптимального способа решения задач, имеющихся ресурсов;
- развитие у студентов навыков работы в команде.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.03 «Основы проектной деятельности (биотехнические системы и технологии)» относится к базовой части учебного плана ФГОС ВО по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (квалификация (степень) «бакалавр») направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике. Предназначена для бакалавриата 2 курс ОФО. Курс опирается на общеэкономические и методологические дисциплины – «Микроэкономика», «Организационное поведение» «Информационно-коммуникационные технологии и анализ данных», «Психология».

37

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать и оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</b>	
ИУК-2.1 в рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения поставленных в проекте задач; Знает: основные методы оценки разных способов решения задач; Умеет: обеспечивать достижение поставленных задач; Умеет: получать запланированные результаты.
ИУК- 2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; Умеет: анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; Трудовое действие: использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
ИУК-2.3 использует принципы проектной методологии для решения профессиональных задач	Знает: Свод знаний по управлению проектами РМВОК; Знает: Базовые концепции управления проектами, принципы проектной методологии для решения поставленных в проектах задач; Умеет: Использовать принципы проектной методологии; Умеет: Использовать методы проектного менеджмента; Трудовое действие: Оформляет проектную документацию; Трудовое действие: Использует компьютерные программы для построения графиков, диаграмм и т.д.
ИУК-2.4 Выбирает оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов и ограничений, оценки рисков на основе проектного инструментария	Знает: Основы проектной деятельности; Знает: Структуру, принципы, инструментарий документооборота и делового документооборота организации, а также разработки и оформления документации; Умеет: Выбирать оптимальный способ решения задач, имеющихся ресурсов; Умеет: Оценивать риски в проектах на основе проектного инструментария; Трудовое действие: Расчет с помощью основных показателей инвестиционной привлекательности проектов. Трудовое действие: Использует компьютерные программы для построения графиков, диаграмм, реестры рисков, стейкхолдеров и т.д.

## Содержание дисциплины

38

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО/ЗФО).

Виды работ	Всего часов	Форма обучения	
		очная	заочная
		3 семестр (часы)	3 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>31,2</b>	-
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>			-
занятия лекционного типа		16	-
лабораторные занятия		-	-
практические занятия		18	-
семинарские занятия		-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		<b>3,2</b>	-

Контроль самостоятельной работы (КСР)		3	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	-
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>31,8</b>	<b>-</b>
<i>Реферат (подготовка)</i>		7	
<i>Проект</i>		20	
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>		4,8	
Подготовка к текущему контролю			
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к зачету			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>36,2</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
 Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре 2 (курсе) (*очная форма обучения*)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия управления проектами. Сущность проектной деятельности	13	4	4	5	
2.	Базовые концепции управления проектами	18,8	4	6	8,8	
3.	Организация проектного финансирования	10	2	2	6	
4.	Инструменты управления проектами	10	4	2	4	
5.	Оценка экономической эффективности инвестиций	14	2	4	8	
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	<i>65,8</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>31,8</i>	
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72			31,8	

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

39

**Курсовые работы:** (*не предусмотрена*)

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** (*зачет*)

**Автор:** Ахмедова Милена Расуловна, канд. экон. наук, доцент кафедры МЭиМ

Старший преподаватель В.В. Живодробов

Аннотация к рабочей программы дисциплины  
«Б1.О.04 Организационное поведение и социология»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы

**Цель дисциплины:** формирование системных знаний об основных закономерностях поведения человека в организации, изучение современных подходов к управлению и дальнейшего использования практических навыков эффективного управления в организации с учетом комплексного анализа индивидуальных особенностей работников и целей развития организации, развить практические навыки и умения в области социологического анализа конкретных проблем и ситуаций профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- способствовать формированию у студентов теоретических представлений об организационном поведении как области научного знания;
- закрепление теоретического материала в процессе проведения групповых упражнений, деловых игр, апробации техник организационного развития;
- изучение основных концепций организационного поведения, индивидуального поведения людей в организациях, межличностных, внутригрупповых и межгрупповых отношений, структуры и поведения организации в целом;
- выработка умения анализировать и диагностировать конкретные ситуации, ставить цели, задачи и находить методы их решения;
- сформировать понимание поведения индивидов и групп в организациях различных организационно-правовых форм и форм собственности, а также выработать навыки целенаправленного воздействия на сотрудников с целью корректировки их трудового поведения;
- сформировать на основе полученных знаний практические навыки работы в команде, делового общения, мотивации и стимулирования сотрудников, разрешения конфликтов, формирования и развития корпоративной культуры с целью повышения эффективности деятельности организации в целом;
- познакомить с основными принципами и понятиями социологии, привить навыки социологического мышления;
- научить анализировать социальную обстановку в различных видах социальных взаимодействий и делать научно обоснованные теоретические и практические выводы из складывающейся социально-политической, социально-экономической и социально-психологической ситуаций;
- привить понимание значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современного общества.

40

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Б1.О.04 «Организационное поведение и социология» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
<b>ИУК-3.1.</b> Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций; соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации.	<b>Знает:</b> принципы развития и закономерности функционирования организации; технологии межличностных и групповых коммуникаций; нормы и правила поведения в организации.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p><b>Умеет:</b> использовать методологические и теоретические основы анализа организационных отношений; определять и применять технологии межличностного и группового взаимодействия с учетом соблюдения норм и правил, установленных в организации.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками практического использования различных способов взаимодействия с другими людьми в организации, в том числе разрешений конфликтных ситуаций.</p>
<p><b>ИУК-3.2.</b> Применяет методы командного взаимодействия; планирует и организует командную работу.</p>	<p><b>Знает:</b> стратегии управления человеческими ресурсами организаций; основы стимулирования, роль коммуникаций в управлении поведением людей в организации; основы взаимодействия индивида в команде.</p> <p><b>Умеет:</b> управлять поведением людей в организации, а также находить пути повышения эффективности их деятельности; применять методы командного взаимодействия во внутригрупповых и межгрупповых взаимодействиях; организовывать командную работу для повышения эффективности деятельности организации.</p> <p><b>Владеет:</b> современными технологиями управления поведением работников с учетом их индивидуальных особенностей и целей организационного развития</p>
<p><b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	
<p><b>ИУК-6.1.</b> Определяет стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности и цели карьерного роста</p>	<p><b>Знает:</b> психологические теоретические основы особенностей профессиональной деятельности и целей карьерного роста; методы диагностики и определения стимулов и мотивов профессионального развития; алгоритм становления целей в профессиональном развитии.</p> <p><b>Умеет:</b> использовать методы диагностики и определения стимулов и мотивов профессионального развития; применять технологии построения целей в профессиональном развитии.</p> <p><b>Владеет:</b> способностью определять стимулы, мотивы и приоритеты собственной профессиональной деятельности; навыками построения целей карьерного роста.</p>
<p><b>ИУК-6.2.</b> Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития на основе самооценки</p>	<p><b>Знает:</b> основные подходы к определению стратегий личностного и профессионального развития; основные способы формирования адекватной самооценки.</p> <p><b>Умеет:</b> реализовывать стратегии личностного и профессионального развития; использовать методы диагностики самооценки.</p> <p><b>Владеет:</b></p>

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	навыками, обеспечивающие личностное и профессиональное развитие; способностью реализации стратегий личностного и профессионального развития на основе самооценки.

**Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

**Курсовые работы:** не предусмотрено

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Предмет и задачи организационного поведения. Понятие и сущность организации.	6	2	2		2
2.	Личность в организации	6	2	2		2
3.	Управление группами работников и групповая динамика в организациях	4	2	2		2
4.	Власть, руководство и лидерство в организациях	12	2	2		6
5.	Коммуникативное поведение в организации.	7	2	4		3
6.	Мотивация и стимулирование трудовой деятельности	8,8	2	2		4,8
7.	Организационная культура и поведение работников	7	2	2		3
8.	Организационные изменения	7	2	-		3
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	<i>57,8</i>	<i>16</i>	<i>16</i>		<i>25,8</i>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	10				
	Общая трудоемкость по дисциплине					

Автор

Вызулина К.С., к.психол.н., доцент кафедры социальной работы, психологии и педагогики высшего образования

**Объем трудоемкости:** 10 зачетных единиц

**Цель дисциплины:** формирование и развитие способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

**Задачи дисциплины:**

- формирование и развитие умений и способностей использовать нормы устной и письменной английской литературной речи, лексический и грамматический минимум английского языка, необходимый для коммуникации общего и профессионального характера;
- формирование и развитие языковых навыков и умений ведения диалога-беседы общего и профессионального характера при соблюдении правил речевого этикета;
- формирование и развитие навыков диалогической и монологической речи с использованием изученных лексико-грамматических средств в коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения, в том числе на профессионально ориентированные темы, навыков делового письма.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины должна быть сформирована иноязычная коммуникативная компетенция на основном (A2 – B1) уровне, что соответствует требованиям обязательного уровня владения иностранным языком. Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению дисциплины «Иностранный язык в профессиональной деятельности» в магистратуре.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4:</b> способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	43
ИУК-4.1. Соблюдает нормы и требования к устной и письменной деловой коммуникации, принятые в стране(ах) изучаемого языка.	<p>Знает нормы и требования к устной и письменной деловой коммуникации, принятые в стране(ах) изучаемого языка.</p> <p>Умеет применять нормы и требования, принятые в стране(ах) изучаемого языка, при реализации устной и письменной деловой коммуникации</p> <p>Владеет способностью к порождению устной и письменной деловой коммуникации с учетом соблюдения норм и требований, принятых в стране(ах) изучаемого языка.</p>
ИУК-4.2. Демонстрирует способность к реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах).	Знает языковые средства (грамматические, лексические) необходимые для реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет использовать языковые средства для реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке.
	Владеет способностью к реализации деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Education: “Our university.” “Why study English?”	27			12	15
2.	Read my lips	23			8	15
3.	In the Public Eye	23			8	15
4.	Reading Science	19			4	15
5.	Обзор / обобщение пройденного материала	15,8			2	13,8
6.	Travelling	19			10	9
7.	Hard Times	13			6	7
8.	Ancient Civilisations	13			6	7
9.	Citizens 2050	15			8	7
10.	Обзор / обобщение пройденного материала	11,8			2	9,8
11.	Engineering	16			8	8
12.	Famous People of Science and Engineering	16			8	8
13.	Computers	15			8	7
14.	Reading Science and Technology. Part 1.	15			8	7
15.	Обзор / обобщение пройденного материала	9,8			2	7,8
16.	Reading Science and Technology. Part 2.	16			8	8
17.	Presentations in English. Main Principles.	15			7	8
18.	Modern Computer Technologies	15			8	7
19.	Biotechnology	14			7	7
20.	Reading and Discussing Science. Обобщение пройденного материала	21	44		2	19
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	332,4			132	200,4
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,9				
	Контроль: Подготовка к экзамену	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	360				

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет/экзамен

Автор РПД – доцент кафедры английского языка в профессиональной сфере, кандидат педагогических наук, доцент Кодрле Светлана Вячеславовна



## Аннотация к рабочей программы дисциплины дисциплины Б1.О.06 «Русский язык и культура речи»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 34 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 часов, практических 16 часов; контактной работы: 4 часа КСР, 0,2 ИКР; 33,8 часа самостоятельной работы)

### Цель дисциплины:

- получение студентами необходимых знаний о структуре, закономерностях функционирования, стилистических ресурсах русского языка;
- формирование и развитие коммуникативной компетенции бакалавра в сфере науки, новых технологий, делового и профессионального общения в устной и письменной формах;
- повышение уровня речевой культуры;
- расширение знаний о нормах общения на русском языке и развития практических навыков такого общения в публичных сферах коммуникации, связанных с выполнением конкретных коммуникативных задач;
- расширение общегуманитарного кругозора.

**Задачи дисциплины:** 1) знание основных признаков литературного языка; 2) владение нормами литературного языка (орфоэпическими, акцентологическими, лексическими, грамматическими, стилистическими); 3) понимание основных законов развития языка; 4) владение нормами письменной речи, в том числе орфографическими и пунктуационными; 5) усвоение основных языковых особенностей функциональных стилей литературного языка; 6) знание законов деловой коммуникации; 7) усвоение правил делового общения по телефону; 8) владение ораторскими приёмами.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.О.06 «Русский язык и культура речи» изучается в базовой части профессионального цикла (Б1). Курс логически связан с дисциплинами данного модуля: «История», «Философия», «Иностранный язык».

Для освоения дисциплины студенты должны знать историю русского языка, иметь представление о его богатстве, ресурсах, структуре, формах реализации, владеть навыками письменной и устной речи.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-7	способность к логическому мышлению, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, вести полемику и дискуссию	языковой уровень, предполагающий овладение нормами русского языка; методы изложения и	последовательно и аргументированно излагать информацию в устном и письменном виде; вести диалог и дискуссию, интерпретировать	литературными нормами русского языка и культурой мышления; основными принципами построения устной и письменной речи;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			редактирования текста	прочитанные тексты; редактировать текст	формами деловой переписки; основами публичной речи; навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации на русском языке; приемами ведения дискуссии, полемики, диалога
2	ОК-10	способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на русском языке	этапы развития русского литературного языка; основные правила, лежащие в основе вербального и невербального делового общения; особенности делового этикета в разных культурах;	строить речь в соответствии с литературной нормой различных коммуникативных ситуациях; анализировать высказывания и устранять в них ошибки и недочеты; составлять и оформлять тексты основных жанров и функциональных стилей использовать исторически изменчивые знания формул делового этикета	базовыми принципами построения устной и письменной форм речи; навыками использования различных языковых средств из письменных и устных функциональных стилей литературного языка для решения коммуникативных задач; навыками правил делового общения по телефону, дистанционно, в режиме видеоконференции

**Основные разделы дисциплины:**

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Русский литературный язык. Структура национального языка. Русский язык в современном мире.	6	2	-	-	4
2.	Норма как важнейшая характеристика литературного языка	16	4	4	-	8
3.	Коммуникативные качества хорошей речи.	14	4	4	-	6
4.	Функциональные стили русского языка.	12	4	2	-	6
5.	Деловое общение и деловой этикет	19,8	4	6	-	9,8
	<i>Итого:</i>	<b>67,8</b>	<b>18</b>	<b>16</b>		<b>33,8</b>

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

- Новикова, Т. А. Русский язык и культура речи : учебник / Т. А. Новикова. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 166 с. — ISBN 978-5-9765-4088-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114635>
- Павлова, Н. И. Русский язык и культура речи : учебное пособие / Н. И. Павлова, О. И. Дмитриева, Н. М. Орлова. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-9765-2108-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125371>
- Саньярова, Н. С. Русский язык и культура речи: практикум : учебное пособие / Н. С. Саньярова, М. Н. Крылова. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 310 с. — ISBN 978-5-9765-4469-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146939>

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Б1.О.07 Философия»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы

**Цель дисциплины:** усвоение учащимися фундаментальных положений и методологических оснований различных мировоззренческих и философских концепций, представленных в трудах великих, как отечественных, так и зарубежных, мыслителей от Античности до наших дней. Данная образовательная цель со стороны педагогической и воспитательной работы преподавателя достигается посредством формирования у учащихся культуры самостоятельного, логически стройного и грамотного философского мышления, способного как к рефлексии и мировоззренческому самоопределению, так и к глубокому анализу процессов и направлений развития современного многогранного общества посредством различных философско-методологических моделей осмысления мира и места человека в нем. Мировоззренческое самоопределение и рефлексия способствуют пониманию неизмеримой ценности человеческой жизни и неотъемлемой связи между свободой и ответственностью духовно здоровой и развитой личности; в свою очередь, способность к самостоятельному мышлению дает возможность обучающемуся в наше изобилующее информацией время критически воспринимать и перерабатывать ее, превращая в подлинное знание, способствующее глубокому и всестороннему пониманию ведущих тенденций современного мира.

**Задачи дисциплины:**

- приобщение учащихся к великому мировому наследию философского мышления, представленного в трудах и трактатах выдающихся теоретиков от Античности до наших дней;
- развитие навыков постановки и решения философских вопросов, исходя из различных основных концептуально-методологических парадигм осмысления бытия;
- формирование у учащихся способности к глубокому анализу личностно значимых философских и мировоззренческих вопросов;
- выработка критического мышления и творческого подхода к решению нестандартных проблем;
- развитие индуктивного, дедуктивного, систематизирующего, анализирующего типов мышления, способного к логически правильной и стройной аргументации собственной точки зрения;
- формирование и развитие умения работать с научными источниками и философской литературой, выделять главное и второстепенное, обобщать и делать грамотные выводы;
- формирование у учащихся подлинно гуманистических ценностей;
- развитие способностей к рефлексии, самоопределению, к взятию на себя ответственности за решения и поступки, к осознанию своего места и роли в мире и обществе;
- развитие эстетического вкуса, способности к восприятию великих творений мировой культуры;
- формирование способности к пониманию смысла истории и ведущих тенденций современного общества.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Философия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

При изучении дисциплины «Философия» используется теоретико-методологический материал следующих учебных дисциплин: «История», «Социология», «Концепции современного естествознания»; привлекаются различные актуальные междисциплинарные подходы.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
	Знает: сущность и специфику философского знания; этапы развития философского знания; функции философии; базовые философские вопросы; основные философские категории и законы; разделы дисциплины философии; концепции, методологию и представителей основных философских школ и направлений
	Умеет: ставить и решать философские проблемы, исходя из различных теоретико-методологических философских парадигм; устанавливать взаимосвязь и проводить параллели между категориями, разделами и школами философии; выделять закономерности в историко-философском процессе; осмысливать место человека в различных философских теориях
	Владеет: приемами анализа философской литературы; навыками публичного выступления; способностью к логически грамотной дискуссии и аргументации; навыками обобщения, систематизации информации; навыками анализа исторических процессов

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение. Предмет, специфика и основные разделы философского знания	9,2	2	2	-	5,2
2.	Субъект. Проблема сознания и самосознания. Материальное и идеальное	11,2	2	2	-	7,2
3.	Познание. Его виды, источники и границы	13,2	2	4	-	7,2
4.	Проблема человека в истории философии. Место человека в философском дискурсе	13,2	4	4	-	5,2
5.	История философии. Основные вехи в истории развития философского знания	21	4	4	-	13
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	67,8	14	16	-	37,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	-	-	-	-

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### Б1.О.08 История (история России, всеобщая история)

Направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

**Направленности (профили):** Инженерное дело в медико-биологической практике

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы.

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом народов, государств мира и нашего Отечества. Складывание на основе полученных знаний профессиональных навыков и умений, их применения на практике. Развить общекультурные и профессиональные навыки в рамках компетенций в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования; сформировать у студентов комплексное представление о всеобщей истории и культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

#### **Задачи дисциплины:**

Приобретение научных знаний об основных методологических концепциях изучения Истории; формирование представления об основных движущих силах исторического процесса, общественного развития, о главных событиях и явлениях во всеобщей истории и истории России, об их причинах и последствиях; приобщение студента к историческому наследию и формирование навыков практической деятельности в области образования, сфере управления и прогнозирования социальных и культурных процессов в мире в целом и России в частности; привитие знаний движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества; воспитание нравственности, морали, толерантности; многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса; формирование понимания места и роли области деятельности выпускника в общественном развитии, взаимосвязи с другими социальными институтами; способность работы с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников; развитие навыков исторической аналитики: формирование способности на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать<sup>52</sup> процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; развитие умений логически мыслить, вести научные дискуссии; творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:** Дисциплина Б1.О.08 «История (История России, всеобщая история)» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Б1.О.08 «История (история России, всеобщая история)», изучается в первом семестре.

**Требования к уровню освоения дисциплины:** УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**Основные разделы дисциплины:** Введение в изучение Истории. Становление первых цивилизаций Древнего мира. Мир в период Средних веков и раннего Нового времени: развитие Запада и Востока в V–XVI вв. Запад и Восток в период раннего нового времени (конец XVI – XVII в.). Развитие всемирной истории в XVIII–начале XX вв.

Мировое сообщество в Новейшее время.

История России – неотъемлемая часть всемирной истории. От Древней Руси к Российскому государству (IX–XV вв.) Россия в XVI–XVIII вв. От великого княжества к царству, от царства к империи. Российская империя в XIX – начале XX в. Россия в годы Великой русской революции и Гражданской войны. Россия в годы Советская Россия и Советский Союз в 1920–1930 гг. СССР в период Великой Отечественной войны и послевоенные годы. СССР в 1945–1991 гг. Российская Федерация в 1991–2019 гг.

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

Автор М. В. Подхомутникова,  
старший преподаватель каф.  
Истории России ФГБОУ ВО  
«КубГУ», кандидат  
политических наук

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
« Б1.О.09 Психология »  
(код и наименование дисциплины)

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единиц

**Цель дисциплины:** в соответствии с ФГОС ВО 3++ целью дисциплины «Психология» является овладение студентами базовым категориальным аппаратом (описательными и объяснительными моделями) психологической науки для решения профессиональных задач исследования, обучения.

**Задачи дисциплины:**

В соответствии с ФГОС ВО задачи дисциплины:

- развитие представлений об основных теоретических и прикладных подходах к анализу психологических проблем;
- понимание использования основных понятий, направлений и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных профессиональных задач;
- развитие способностей к применению конкретных психодиагностических методик для изучения конкретных аспектов психологии в контексте профессиональных задач.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Психология» относится к базовой части учебного плана. Опирается на знания, относящиеся к другим научным дисциплинам, таким как «Философия», «Педагогика».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
УК-6	готов к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса
	-Знает основные психические особенности человека, влияющие на ход учебно-воспитательного процесса
	–Умеет анализировать с точки зрения принципов развития, системности и детерминизма психические процессы, состояния и свойства, определяющие успешность учебно-воспитательного процесса
	Владеет навыками психодиагностического Обследования личности, коллектива. Методами анализа продуктивной и непродуктивной сторон учебно-воспитательного процесса

**Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Методологические основы психологии						
1.	Общая характеристика психологии как науки		1	1		3
2.	Основные этапы развития представлений о предмете психологии		1	1		3

Раздел 2. Понятие о психике					
3.	Характеристика психического отражения		1	1	3
Раздел 3. Понятие о сознании					
4.	Сознание как психический процесс. Самосознание		1	1	3
5.	Неосознаваемые психические процессы		1	1	3
Раздел 4. Мотивы и потребности личности					
6.	Понятие потребностей		1	1	3,8
Раздел 5. Психология деятельности					
7.	Деятельностный подход в психологии. Виды деятельности		2	2	3
Раздел 6. Человек как личность, индивид, индивидуальность					
8.	Индивидуальные свойства личности. Темперамент. Характер. Способности. Направленность личности		2	2	4
Раздел 7. Познавательная сфера личности					
9.	Ощущение. Восприятие. Представление.		2	2	4
10.	Внимание. Память. Воля. Мышление и речь. Воображение		2	2	4
Раздел 8. Эмоционально-волевая сферы личности					
11.	Понятие эмоций в психологии.		2	2	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	72	16	16	35,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	1			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Подготовка к текущему контролю				
	Общая трудоемкость по дисциплине	2			

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор: Васильченко Н.А. , кандидат психологических наук

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### «Б.1.О.10 Физическая культура и спорт»

---

*(код и наименование дисциплины)*

#### Направление подготовки/специальность

#### 12.03.04 биотехнические системы и технологии

---

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

**Объем трудоемкости:** 2 зачётные единицы

#### Цель дисциплины:

Формирование физической культуры студента как системного, интегративного качества личности, способности целенаправленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения здоровья, профилактики профессиональных заболеваний, психофизической подготовки к полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### Задачи дисциплины:

- формирование биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и спорта для сохранения здоровья, профилактики профессиональных заболеваний; - формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, потребности к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом; - овладение системой практических умений и навыков для сохранения здоровья, психофизической готовности к социальной и профессиональной деятельности;
- формирование умения научного, творческого и методически правильного использования средств физической культуры и спорта, адаптивной физической культуры в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

56

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физическая культура» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: *УК-7*. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Основные разделы дисциплины:**

Физическая культура и спорт в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности; социальные и биологические основы физической культуры; основы здорового образа и стиля жизни студента; общая физическая и спортивная подготовка студентов; методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Практическое занятие (методико-практическое).

**Курсовые работы:** *не предусмотрены.*

**Вид промежуточной аттестации:** *зачёт.*

**Автор:** В.М. Ляпин, преподаватель, к.п.н.

Аннотация к рабочей программы дисциплины  
«Б1.О.11 «Безопасность жизнедеятельности»

(код и наименование дисциплины)

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единиц

**Цель дисциплины:** формирование компетенций в области безопасности жизнедеятельности, развитие ноксологической культуры, под которой понимается *готовность и способность личности использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере повседневной и профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.*

**Задачи дисциплины:**

- **приобретение** понимания проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;

- **овладение** приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;

- **формирование:**

- культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве приоритетов жизнедеятельности человека;

- культуры профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;

- готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;

- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры профессиональной безопасности;

- способностей для обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	50
ИУК-8.1 Идентифицирует возможные угрозы (опасности) для человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	<b>Знает</b> основные опасности, их свойства и характеристики, характер и последствия воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
	<b>Умеет</b> идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
	<b>Владет</b> базовым понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности
ИУК-8.2 Осуществляет выбор способов поддержания безопасных условий жизнедеятельности, методов и средств защиты человека при возникновении	<b>Знает</b> принципы, методы и средства защиты от опасностей применительно к сфере повседневной жизни и в профессиональной деятельности; основные законодательные и нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности; мероприятия по защите человека при

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
опасных или чрезвычайных ситуаций, в том числе военных конфликтов.	возникновении опасных или чрезвычайных ситуаций и основные способы ликвидации их последствий
	<b>Умеет</b> выбирать методы, принципы и средства защиты от опасностей в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; выбирать способы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности
	<b>Владет</b> основными законодательными и правовыми актами в области безопасности, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; навыками анализа и рационализации в повседневной жизни и в профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности; методами прогнозирования, способами и технологиями защиты в опасных и чрезвычайных ситуациях.
<b>ИУК-8.3</b> Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.	<b>Знает</b> алгоритмы и приемы оказания первой помощи пострадавшим.
	<b>Умеет</b> применять методы оказания первой помощи пострадавшему
	<b>Владет</b> основными приемами оказания первой помощи пострадавшему.

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности.	7	2	-	-	5
2.	Идентификация и воздействие на человека негативных факторов среды, их источники и нормирование.	8	2	-	-	6
3.	Защита человека и среды обитания от негативных факторов.	14	2	-	6	6
4.	Психофизиологические основы безопасности. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности человека.	13	4	-	4	5
5.	Чрезвычайные ситуации и методы защиты при их возникновении.	9	2	-	2	5
6.	Оказание первой помощи пострадавшим.	11	2	-	4	5
7.	Управление безопасностью жизнедеятельности.	5,8	2	-	-	3,8
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>67,8</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>35,8</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	59	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	7,8	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	-	-	-	-

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор В.В. Воронова, доцент кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии, канд. техн. наук, доцент

## АННОТАЦИЯ дисциплины Б1.О.12 «Экономика»

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Цель дисциплины:** формирование фундаментального понятийного аппарата и изучение важнейших теоретических проблем экономической науки и тенденции мировой и отечественной экономики для принятия обоснованных экономических решений в профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение в определенной последовательности основных понятий, системы знаний о становлении, развитии и перспективах общественного производства, закономерностях функционирования различных форм хозяйствования в условиях многообразия форм собственности;
- формирование у студентов осознанного интереса к современному цивилизованному бизнесу, имеющему не только высокий производственно-хозяйственный риск, но и особую престижность в общественном сознании;
- оказание помощи студентам в формировании навыков и установок на активный самостоятельный поиск эффективных решений в предпринимательской деятельности, а также в научно-исследовательской работе;
- сочетание теоретических знаний и практического опыта при решении конкретных проблем предпринимательства в соответствии с моделью «обучение – знание – навыки – опыт»;
- формирование потребности у студентов в самостоятельном дальнейшем образовании и практической деятельности;
- ориентация на выработку у студентов собственной позиции по отношению к мировоззренческим проблемам, формирование толерантности, аналитического подхода к различным ситуациям.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.12 «Экономика» относится к *обязательной части* Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации зачет.

Дисциплина «Экономика» предусматривает использование знаний, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: Философия, История.

### **Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-9.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения по дисциплине
<b>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
ИУК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, их влияние на индивида и поведение экономических агентов	ИУК-9.1 3.1 знает причины и особенности развития экономики, её роль и место в системе общественных отношений
	ИУК-9.1 У.1 умеет применять полученные знания для глубокого и объективного анализа социально-экономических проблем, прогнозирования и моделирования экономических систем и поведения экономических агентов

ИУК-9.2 Принимает обоснованные экономические решения на основе инструментария управления личными финансами	ИУК-9.2 3.2 знает базовые понятия и категории в области формирования личного бюджета и доходов, а также инструменты управления личными финансами
	ИУК-9.2 У.2 умеет выбирать инструменты с целью управления личными финансами для принятия экономических решений

### Основные разделы дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет и метод экономической теории. Процесс производства	8	2	2	-	4
2.	Процесс производства. Экономические блага.	8	2	2		4
3.	Понятие личных финансов и способы управления личными финансами	8	2	2	-	4
4.	Собственность и экономические системы	10	2	2	-	6
5.	Капитал	8	2	2	-	4
6.	Основы рыночной экономики	8	2	2	-	4
7.	Конкуренция и монополия	8	2	2	-	4
8.	Инфляция и безработица	9,8	2	2	-	5,8
	<i>Итого по разделам дисциплины</i>	<b>67,8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	<b>35,8</b>
	<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	4	-	-	-	-
	<i>Промежуточная аттестация (ИКР)</i>	0,2	-	-	-	-
	<i>Контроль</i>	-	-	-	-	-
	<i>Общая трудоёмкость по дисциплине</i>	<b>72</b>	-	-	-	-

**Курсовые работы:** не предусмотрены

61

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор: Бочкова Е.В., к.э.н., доц. каф. теоретической экономики

**АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.13 Культурология**

**Направление подготовки/специальность 12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

**Объем трудоемкости:** 3 ЗЕТ

**Цель дисциплины:** изучить главные исторические культурные гештальты и ведущие концепции философии культуры, которым подчинен современный категориальный аппарат дисциплины.

**Задачи дисциплины:** - знать понятие «культурно-исторический тип» в его исторических образцах ;

- знать культурно-философские теоретические модели и их категориальный аппарат;
- освоение методов исследования культурных явлений студентами; - реализация студентами категорий и принципов теории культуры в своей профессиональной деятельности;
- умение демонстрировать владение базовыми культурфилософскими знаниями, а также планировать и осуществлять изложение этих знаний.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «История и теория мировой культуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Данный курс содержательно опирается на предметную область таких общих гуманитарных общетеоретических дисциплин как «Философия», «История».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
	62
<b>ПК-1 Способен к организации и ведению учебного и воспитательного процесса</b>	
ИПК 2.1. демонстрирует владение базовыми философскими знаниями	Знает основы истории и теории культуры Умеет вести самостоятельный поиск информации. Владеет категориальным аппаратом теории культуры
ИПК 2.2 умеет планировать и осуществлять изложение базовых философских знаний	Знает базовые методы теории культуры. Умеет изложить материал по теме Владеет необходимыми навыками для планирования исследования.

**Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Наименование разделов (тем)	Количество часов				
	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
		Л	ПЗ	ЛР	
Дефиниция этики. Содержание этических категорий и проблем.		4	4	-	
История этических учений.		10	26	-	
Современные этические концепции		2	4	-	
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		16	34	-	51.8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2			
Подготовка к текущему контролю					

**Курсовые работы:** не предусмотрены**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачетАвтор: *Храмов Валерий Борисович**профессор кафедры философии, доктор философских наук, профессор*

## Аннотации к рабочим программам дисциплин

### «Б1.О.14 Социология»

(код и наименование дисциплины)

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы.

**Цель дисциплины:** Дать студентам знания теоретических основ и закономерностей функционирования социологической науки, ее специфики, принципов соотношения методологии и методов социологического познания. Изложение студентам основных положений социологии. Осуществить понимание студентами основных проблем, объекта и предмета социологии как науки. Сформировать представление у студентов о функциях, методах и задачах социологии.

**Задачи дисциплины:** формирование представлений о теоретических основах, касающихся общих вопросов социологии и социального знания; овладение понятийно-терминологическим аппаратом социологии; формирование практического опыта при реализации полученных навыков в ходе занятий; в результате изучения курса бакалавры освоить базовые теоретические социологические подходы, уметь выбирать методы сбора информации в рамках компетенции своей специальности, анализировать и обобщать данные; стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

#### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.14 «Социология» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов в результате обучения в средней общеобразовательной школе, а также полученные в результате изучения философии, курса концепции современного естествознания и других социально-гуманитарных дисциплин.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
<b>ИК-3</b> способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
<b>УИК-3.1.</b> Понимает основные аспекты межличностных и групповых коммуникаций; соблюдает нормы и установленные правила поведения в организации.	Знать методы и способы взаимодействия в процессе организации и проведения научно-исследовательских и прикладных исследований
	Уметь работать в команде, учитывая социокультурные и иные особенности участников
	Владеть способами организации работы в коллективе с учетом особенностей межличностной коммуникации
<b>УИК-3.2</b> Применяет методы командного взаимодействия; планирует и организует командную работу.	Знает механизмы командного взаимодействия при реализации научно-практической деятельности
	Умеет организовать взаимодействие внутри коллектива для достижения поставленной задачи
	Владеет основными методами и приемами планирования исследовательской и практической работы
<b>УК-6</b> способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
<b>ИУК-6.1.</b> Понимает необходимость осознанного управления своим временем и другими личностными ресурсами для выстраивания и реализации траектории	Знает способы оптимизации аналитических и временных ресурсов для саморазвития и личностного роста
	Умеет использовать свободное время с учетом

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
саморазвития, личностных достижений, постоянного самообразования.	образовательных и иных практик
	Владет навыками распределения времени для достижения результатов и саморазвития
<b>ИУК-6.2.</b> Планирует траекторию саморазвития, определяет ресурсы, ограничения и приоритеты собственной деятельности, эффективно использует личные ресурсы.	Знает методы планирования и использования ресурсов для достижения результата деятельности
	Уметь выстраивать траекторию обучения с учетом личных ресурсов и ограничений
	Владеть навыками самоорганизации при подготовке к практическим и иным видам занятий

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Становление социологии как науки.	8	2	2		4
2.	История социологии. (О.Конт, Г.Спенсер, психологическая школа, Э.Дюркгейм, М.Вебер). Современные социологические теории.	8	2	2		4
3.	Общество как социальная система.	8	2	2		4
4.	Социальное неравенство и социальная стратификация.	8	2	2		4
5.	Социальные действия и социальные институты.	8	2	2		4
6.	Культура общества.	8	2	2		4
7.	Личность и общество. Статусы и роли. Социализация.	8	2	2		4
8.	Программа социологического исследования. Обоснование выборки. Методы сбора информации. Метод опроса	11,8	2	2		7,8
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>67,8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>35,8</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>	<b>72</b>				

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

65

Автор к.с.н., доцент кафедры социологии

В.Б. Большов

**АННОТАЦИЯ**  
дисциплины Б1.О.16.01 «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

**Объем трудоемкости:** 10 зачетных единиц (360 часов, из них – 132 часа аудиторной нагрузки: лекционных 66 ч, практических 66 ч, 150 ч самостоятельной работы, 15 ч КСР, 0,6 ч ИКР)

**Цель дисциплины:** изучение теоретических основ математического анализа, освоение методов исследования функций и формирование у студентов способности применять полученные знания к построению и анализу математических моделей физических процессов.

**Задачи дисциплины:**

Задачи освоения дисциплины состоят в обучении студентов основным математическим методам, а также в приложении этих методов к решению различных задач при изучении специальных дисциплин, а также в их дальнейшей профессиональной деятельности.

- формирование знаний о действительных числах и операциях с действительными числами;
- формирование знаний о свойствах пределов последовательностей и пределов функций одной и многих переменных. Овладение методами вычисления пределов;
- формирование знаний о локальных и глобальных свойствах непрерывных функций одной и многих переменных;
- формирование знаний о производных, их геометрическом и физическом смысле, дифференцируемых функциях одной и нескольких переменных, а также навыков их применения к исследованию свойств функций и отысканию их приближенных значений;
- формирование знаний об интегрировании функций одной и многих переменных, включая определенные, криволинейные, кратные и поверхностные интегралы; овладения навыками их вычисления и применения;
- формирование представлений об основных элементах теории поля, овладение навыками применения формулы Грина, Стокса и Остроградского-Гаусса;
- формирование знаний о числовых, функциональных и степенных рядах, умений и навыков использования представления функций в виде ряда Тейлора.

**Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	Знает основные положения и принципы математического анализа, физическую сущность фундаментальных понятий.
	Умеет решать стандартные задачи математического анализа.
	Владеет базовыми знаниями в области математики и естественнонаучных дисциплин, навыками

Код и наименование индикатора*достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	практического использования математических методов к решению типовых профессиональных задач.

### Основные разделы дисциплины:

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Введение в анализ	Предмет математического анализа. Понятие множества, операции над ними. Логическая символика. Мощност множества. Счетность рациональных чисел. Несчетность действительных чисел. Множество действительных чисел, их свойства. Абсолютная величина числа. Множества на прямой, окрестности. Верхняя и нижняя грани числовых множеств. Теорема существования верхней (нижней) грани числового множества. Принцип Архимеда. Принцип вложенных отрезков. Общее понятие функции (отображения). Композиция функций. Обратная функция. Числовые функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Функции, заданные неявно, параметрическими уравнениями и уравнениями в полярных координатах.
2.	Предел последовательности	Определение предела последовательности. Свойства сходящейся последовательности: единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Свойства сходящейся последовательности, связанные с неравенствами. Предел монотонной последовательности. Число «ε». Принцип стягивающихся отрезков. Подпоследовательности и частичные пределы числовой последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Фундаментальные последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности.
3.	Предел функции	Понятие предела функции. Различные определения предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства пределов функций. Арифметические операции над функциями, имеющими пределы. Свойства предела функции, связанные с неравенствами. Предел композиции функций. Пределы монотонных функций. Критерий Коши существования предела функции. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствия.
4.	Непрерывность функции	Понятие непрерывности функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема Больцано-Коши (о промежуточном значении функции). Следствие теоремы. Первая теорема Вейерштрасса (об ограниченности функции). Вторая теорема Вейерштрасса (о достижении функцией экстремальных значений). Сравнение функций. $O$ – символика. Теоремы об эквивалентных функциях. Сравнение бесконечно малых функций.
5.	Дифференцирование функций одной переменной	Определение производной, ее геометрический <sup>7</sup> и механический смысл. Односторонние и бесконечные производные. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции. Геометрический и физический смысл дифференциала. Правила дифференцирования. Производная обратной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Таблица производных основных элементарных функций. Производная композиции функций. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков от сложных функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Многочлен Тейлора и формула Тейлора дифференцируемой функции, различные формы записи остаточного члена. Применения формулы Тейлора к нахождению пределов и значений функций. Исследование функций: условия постоянства и монотонности; экстремумы, направление выпуклости графика функции, точки перегиба, асимптоты. Экстремальные значения функции на отрезке.
6.	Неопределенный интеграл	Первообразная функции и неопределенный интеграл, свойства. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: замена переменного, интегрирование по частям. Простые дроби и их интегрирование. Разложение рациональной функции на

		простые дроби. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.
7.	Определённый интеграл и его приложения, несобственный интеграл	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости. Суммы Дарбу и их свойства. Критерий интегрируемости по Риману. Классы интегрируемых функций. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Понятие длины кривой. Дифференциал дуги гладкой кривой. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла. Понятие площади плоской фигуры. Выражение площади интегралом. Понятие объема пространственной области. Вычисление объема тела с помощью поперечных сечений. Объем тела вращения. Вычисление площадей поверхностей вращения. Приложение определенного интеграла к задачам физики. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения и некоторые условия их сходимости.
8.	Функции многих переменных	Линейное пространство $R^m$ . Норма, сходимость последовательности точек. Открытые и замкнутые множества, их свойства, окрестности. Вещественная функция двух переменных и ее график, линии уровня. Двойные и повторные пределы. Предел функции многих переменных, непрерывность. Локальные свойства непрерывных функций. Свойства функций, непрерывных на компакте.
9.	Дифференцирование функций многих переменных	Частные производные и частные дифференциалы функции многих переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Полный дифференциал. Геометрический смысл частной производной и полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия равенства вторых производных. Формула Тейлора функции многих переменных. Локальный экстремум функции многих переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия локального экстремума. Вычисление производных функций, заданных неявно. Понятие об условном экстремуме. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функций на компакте.
10.	Кратные интегралы и их приложения	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Суммы Дарбу. Условия существования двойного интеграла. Свойства двойных интегралов. Сведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной и криволинейной областей. Элемент площади в криволинейных координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Полярные координаты. Тройные интегралы и их вычисление. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Применение кратных интегралов к решению геометрических и физических задач. 68
11.	Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы I-го и 2-го рода, их свойства. Геометрический смысл криволинейного интеграла I-го рода. Связь между криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода. Способы сведения криволинейных интегралов к определенным интегралам. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Случай полного дифференциала. Первообразная для подынтегрального выражения $P(x, y)dx + Q(x, y)dy$ . Работа силового поля. Вычисление площади с помощью криволинейных интегралов.
12.	Поверхностные интегралы. Элементы теории поля	Понятие гладкой поверхности. Векторно-параметрическая форма задания поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы I-го рода и их свойства. Двусторонние поверхности. Ориентация поверхности и выбор стороны. Направляющие косинусы нормали. Поверхностные интегралы 2-го рода и их свойства. Способы сведения поверхностных интегралов к двойным интегралам. Ротор, дивергенция, циркуляция. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса в векторной форме. Поток вектора через поверхность. Условия потенциальности векторного поля в пространстве.
13.	Числовые и	Числовой ряд. Определение суммы ряда. Необходимое условие сходимости

	функциональные ряды	ряда. Ряд геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Признаки сходимости рядов: сравнения, Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Обобщенный гармонический ряд и его сходимость. Знакопеременные ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости. Признак Лейбница. Понятие функционального ряда, его суммы. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
14.	Степенные ряды	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Степенные ряды основных элементарных функций: $e^x$ , $\sin x$ , $\cos x$ , $(1+x)^r$ , $\ln(1+x)$ . Использование разложения функции в ряд Тейлора в приближённых вычислениях и при вычислении пределов функции.

Изучение дисциплины заканчивается аттестацией в форме экзамена.

### Учебная литература:

1. Ильин, В. А. Основы математического анализа: учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк; под редакцией В. А. Ильина. — 7-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 648 с. — ISBN 5-9221-0536-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59376>
2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: учебник / Г. М. Фихтенгольц. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020 — Часть 1 — 2020. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-5338-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139261>
3. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 23-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-6940-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153688>
4. Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1: Предел. Непрерывность. Дифференцируемость — 2010. — 496 с. — ISBN 978-5-9221-0306-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2226>
5. Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2: Интегралы. Ряды — 2009. — 504 с. — ISBN 978-5-9221-0307-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2227>
6. Сборник задач по математическому анализу: учебное пособие / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. — 2-е изд., перераб. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 3: Функции нескольких переменных — 2003. — 472 с. — ISBN 5-9221-0308-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2220>
7. Лунгу К.Н, Писменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике. I курс. — М.: Айрис-пресс, 2017. — 576 с.
8. Зорич В. А. Математический анализ. В 2-х ч. М.: МЦНМО, 2020. Ч. 1 — 657 с., Т. 2 — 789 с.
9. Яременко Л. А. Кратные интегралы: Практикум. Краснодар: Кубанский гос. ун-т., 2006. - 80 с.
10. Яременко Л. А., Подберезкина А. И. Криволинейные и поверхностные интегралы. Учебное пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т., 2012. -109 с.



## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.О.16.02 «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетные единицы (144 часа, из них – 52 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч, практических 34 ч, 51 ч самостоятельной работы, 5 ч КСР, 0,3 ч ИКР)

**Цель дисциплины:** приобретение знаний по основам линейной алгебры и аналитической геометрии и создание фундаментальных понятий математического образования, которые необходимы в дальнейшем при изучении целого ряда специальных и общих дисциплин. Важной целью дисциплины является формирование у студентов строгого научного доказательного подхода при освоении математических теорий.

**Задачи дисциплины:**

- знакомство с методами линейной векторной алгебры, развивающими логическое мышление и навыки математических рассуждений и доказательств;
- освоение основных приемов решения практических задач линейной алгебры;
- применение методов векторной алгебры к задачам аналитической геометрии;
- изучение теории, методов, алгоритмов алгебры для решения практических задач информационных технологий.

**Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	Знает постановку основных задач аналитической геометрии и линейной алгебры и основные методы их решения.
	Умеет логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения прикладных задач.
	Владет методами алгебраически-геометрического подхода к исследованию теоретических и прикладных вопросов и задач инженерной практики при моделировании биотехнических систем.

**Основные разделы дисциплины:**

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Теория матриц и определителей	Понятие матрицы и операции над ними. Виды матриц. Функции матриц. Определители малых порядков. Определитель $n$ -го порядка. Основные свойства определителей. Приведение матрицы к главному ступенчатому виду. Теорема об обратной матрице. Методы нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Алгебраические дополнения и миноры. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей высоких порядков. Формулы Крамера. Свойства линейной зависимости и линейной независимости строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Понятие совместности и несовместности СЛУ. Методы нахождения решения невырожденной СЛУ. Общее, частное и базисное решения. Теорема

		Кронекера-Капелли.
2.	Векторы и действия над ними	Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Системы координат: декартова, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая. Радиус-вектор. Векторы и действие над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Свойства проекции вектора на ось. Условия коллинеарности и компланарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.
3.	Прямые линии и плоскости	Уравнение поверхности и линии. Уравнения прямой на плоскости: общее, каноническое, параметрическое, с угловым коэффициентом, в отрезках. Пучок прямых. Полуплоскости, расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости. Пучок плоскостей. Полупространства, расстояние от точки до плоскости.
4.	Векторные пространства и подпространства	Определение, простейшие свойства и примеры векторных пространств. $n$ -мерные векторы и действия над ними. Линейные комбинации, линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Разложение вектора по системе векторов. Ранг и базис системы векторов. Координаты вектора, замена базиса и преобразование координат. Подпространства. Геометрическая интерпретация СЛУ. Строение множества решений СЛУ.
5.	Теория линейных операторов	Линейные преобразования векторных пространств. Ядро и образ линейного отображения. Матрица линейного оператора. Действия с линейными преобразованиями. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Характеристический многочлен преобразования. Собственные векторы и собственные значения. Базис пространства из собственных векторов. Каноническое разложение матрицы.
6.	Квадратичные формы, кривые и поверхности второго порядка	Определение и матричная запись квадратичной формы. невырожденное преобразование квадратичной формы к каноническому виду. Эквивалентные квадратичные формы. Положительно (отрицательно) определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Закон инерции квадратичных форм. Ортогональное преобразование квадратичной формы к каноническому виду. Квадратичная форма в двумерном пространстве. Канонические уравнения кривых второго порядка. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола; их геометрические свойства, уравнения и построение. Общее уравнение кривых второго порядка. Классификация кривых второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Общее уравнение поверхностей второго порядка. Классификация поверхностей. Прямолинейные образующие поверхностей.

Изучение дисциплины заканчивается аттестацией в форме экзамена.

### Учебная литература:

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 18-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4916-3. — Текст: электронный // Лань: Электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152643>
2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие / Л. А. Беклемишева, Д. В. Беклемишев, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров; под редакцией Д. В. Беклемишева. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-4577-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122183>
3. Горлач, Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум для студентов технических и экономических специальностей вузов: учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач, Е. П. Ростова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-6737-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162373>



Аннотация к рабочей программы дисциплины  
**«Б1.О.16.03 Дифференциальные уравнения»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы

**Цель дисциплины:** \_ освоение методов решения дифференциальных уравнений и приложение этих методов к решению задач из курса физики, а также задач комплексного вещественного анализа, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

**Задачи дисциплины:** общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения задач, связанных с физическими приложениями геометрических и алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и применения в физике.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе (3 семестр) по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

От изучающего настоящий курс требуется знание университетского курса «Математический анализ» в достаточно строгом и углубленном изложении, основные сведения из теории определителей, высшей алгебры по дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра». Знания, полученные в этом курсе, используются в дисциплине «Уравнения математической физики».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	
ИОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	Знает способы решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей составления и решения дифференциальных уравнений
	Умеет решать задачи в области дифференциальных уравнений
	Владеет навыками решения задач дифференциальных уравнений
ИОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	Знает методы составления моделей, используемых в дифференциальных уравнениях
	Умеет пользоваться справочными и обучающими ресурсами для решения различных задач в области дифференциальных уравнений
	Владеет навыками составления моделей используя дифференциальные уравнения

**Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия	4	2	2		
2.	Уравнения первого порядка. Интегрируемые типы уравнений	16	8	8		
3.	Линейные системы дифференциальных уравнений	24	12	12		
4.	Линейные уравнения $n$ -го порядка	16	8	8		

5.	Краевые задачи	10	4	4		2
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	70	34	34	–	2
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к экзамену	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине					

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор Савин В.Н.

**АННОТАЦИЯ**  
дисциплины Б1.О.16.04 «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 52 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч, практических 34 ч, 55,8 ч самостоятельной работы, 0,2 ч ИКР)

**Цель дисциплины:** выработать базовые компетенции, необходимые для успешного применения теоретико-вероятностного и математико-статистического инструментария к решению профессиональных задач, а также привить навыки исследования закономерностей, возникающих при массовых испытаниях, методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений.

**Задачи дисциплины:**

- освоение студентами основных методов теории вероятностей и математической статистики;
- выработать у студентов понимание закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины и научить сопоставлять реальным физическим ситуациям их вероятностные математические модели;
- привить навыки использования вероятностно-статистических моделей для изучения реальных ситуаций и предсказания исходов явлений на основе подходящей меры неопределенности;
- овладение методикой построения статистических моделей при решении практических задач и проведения необходимых расчетов в рамках построенных моделей.

**Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ИОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	<p>Знает постановку основных задач теории вероятностей и математической статистики,<sup>6</sup> основные методы решения задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Умеет анализировать содержательную сущность и применять соответствующие методы к решению задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Владет математическими методами теории вероятностей и математической статистики для обработки экспериментальных данных биотехнических систем.</p>

**Основные разделы дисциплины:**

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Правило суммы и правило умножения. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Виды случайных событий. Пространство элементарных событий. Классическая вероятность и ее свойства. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байесса. Примеры вероятностных моделей. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные

		теоремы в схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа.
2.	Случайные величины	Дискретные случайные величины, законы их распределения (биномиальный, отрицательный биномиальный, гипергеометрическое, Пуассона,) и их характеристики. Непрерывные случайные величины, законы их распределения (равномерное, нормальное, показательное) и их характеристики: Функция распределения и функция плотности распределения случайной величины. Вычисление математических ожиданий и дисперсий дискретных и непрерывных случайных величин. Вычисление моментов более высоких порядков: начальных и центральных. Совместная функция распределения. Ковариация, коэффициент корреляции двумерной случайной величины. Двумерное нормальное распределение. Условные законы распределения. Линейная регрессия.
3.	Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей	Вычисление производящих и характеристических функций. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева; теорема Чебышева, Бернулли, Маркова. Центральная предельная теорема.
4.	Основные понятия и задачи математической статистики	Вариационный ряд. Построение сгруппированного статистического ряда. Построение полигонов частот и гистограммы. Генеральная и выборочные числовые характеристики. Моменты эмпирического распределения и связь между ними. Квантили, процентные и критические точки. Моменты распределения Стьюдента, Фишера и хи-квадрат. Методы построения оценок методом моментов, методом максимального правдоподобия, методом наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов: точечные доверительные интервалы, асимптотические доверительные интервалы.
5.	Статистическая проверка гипотез	Общая схема проверки статистической гипотезы. Основные понятия и определения. Критерий проверки гипотезы. Критерии согласия Пирсона. Проверка гипотез о числовых значения параметров, о равенстве средних, о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей.
6.	Корреляционный анализ	Выборочная корреляция двух выборок, извлеченных из двух генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Частные и коэффициенты корреляции. Анализ множественных связей. Линейная парная регрессия.

Изучение дисциплины заканчивается аттестацией в форме зачета.

#### Учебная литература:

1. Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168536>
  2. Дерр, В. Я. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Я. Дерр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-6515-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159475>
- Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-7966-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169813>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.17.01 «Механика»**

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единицы (180 часов, из них – 108 часов аудиторной работы: 72 лекционных ч., 36 практических ч.; 32 час самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Данная дисциплина ставит своей целью установить основные законы и принципы, с помощью которых можно объяснить и количественно описать все явления, отражающие простейшую форму движения материи - механическое движение, состоящее в перемещение тел или частей тела друг относительно друга.

**Задачи дисциплины.**

Основные задачи дисциплины – изучение основных принципов и законов механики и их математического выражения; ознакомление с основными механическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, а также с основными методами измерения и обработки результатов эксперимента; формирование определенных навыков экспериментальной работы, обучение студентов, как правильно формулировать и количественно решать задачи курса механики; дать студенту ясное представление о границах применимости принципов механики; развить у него интерес к изучению физики.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Механика» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ молекулярной физики, математического анализа.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

78

**Основные разделы дисциплины:**

1. Основные законы механики
2. Движение
3. Колебания и волны

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

Автор РПД: Щеколдин Г.А.

Аннотация к рабочей программы дисциплины  
Б1.О.17.02 «Молекулярная физика»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетных единицы.

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов базовые теоретические знания об основных явлениях, понятиях, моделях, законах и методах молекулярной физики, а также дать навыки решения задач.

**Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ, понятий, законов и методов исследований молекулярной физики;
- ознакомление с границами применимости физических моделей и теорий, используемых для описания свойств веществ на молекулярном уровне;
- овладение навыками и методами решения задач по основным разделам молекулярной физики;
- приобретение умения использовать знания естественных наук в инженерной практике для решения естественно-научных и технических задач.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания школьного курса физики, «Математического анализа» и «Механики». Освоение дисциплины необходимо для изучения других разделов общей физики, а также дисциплины «Биофизика».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</b>	
ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	Знает теоретические основы, понятия, законы и методы исследований молекулярной физики; границы применимости физических моделей и теорий, используемых для описания свойств веществ на молекулярном уровне. Умеет применять знания естественных наук в инженерной практике для решения естественно-научных и технических задач. Владеет навыками и методами решения задач по основным разделам молекулярной физики.

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа
			Л	ПЗ	ЛР*	СРС
1	Идеальный газ	26	8	8	-	10
2	Явления переноса в газах	20	6	6	-	8
3	Термодинамика	30	10	10	-	10
4	Реальные газы, жидкости и твердые тела	28	8	8	-	12
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	104	32	32	-	40
	Контроль	26,7				
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	8				8
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	32	32	-	48

**Курсовые работы:** *не предусмотрены.*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен.*

Автор Жужа М.А.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.17.03 «Электричество и магнетизм»**

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единицы (180 часов, из них – 68 часов аудиторной работы: 34 лекционных ч., 34 практических ч.; 69 часа самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Электричество и магнетизм» ставит своей целью сформировать у бакалавров представление об основных понятиях, явлениях, законах и методах раздела общего курса физики, а также привить навыки практических расчетов и экспериментальных исследований. Раздел «Электричество и магнетизм» занимает важное место в системе физического образования. Во-первых, он дает объяснение великому множеству физических явлений и тем интересен. Во-вторых, этот курс создает необходимую основу для продвижения в область квантовых явлений и в другие специальные разделы физики.

**Задачи дисциплины.**

- изучение современных законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми физику приходится сталкиваться при изучении новых явлений;
- приобретение навыков экспериментальных исследований;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Курс «Электричество и магнетизм» читается в 3 семестре. Необходимыми предпосылками для успешного освоения курса является следующее<sup>1</sup>

В цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, разложить функцию трех переменных в ряд Тейлора, решать простейшие дифференциальные уравнения, владеть элементами векторного анализа, включая хорошее понимание интегральных теорем Остроградского-Гаусса и Стокса.

В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики и специальной теории относительности.

В свою очередь, разделы курса «Электричество и магнетизм» как описание электромагнитных полей с помощью скалярного потенциала, явления в вакууме и изотропных средах, законы постоянного тока, магнитные явления в вакууме и в изотропных средах, представление о системе уравнений Максвелла, энергии и импульсе электромагнитного поля, составляют необходимую основу для успешного изучения аналитической механики, электродинамики, физики конденсированного состояния вещества и сплошных сред, а также квантовой механики.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

**Основные разделы дисциплины:**

1. Электростатика
2. Постоянный электрический ток
3. Стационарное магнитное поле в вакууме
4. Электромагнитная индукция
5. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики
6. Магнитное поле в веществе. Магнетики
7. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток
8. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны
9. Природа носителей тока. Контактные явления

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** Экзамен.

Автор РПД: Щеколдин Г.А.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.О.17.04 «Оптика»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часа, из них: 64 часа аудиторных: лекционных – 32 часов, практических - 32 часов, КСР- 8 часа, ИКР- 0,3 часа ; СР – 81 часа, контроль – 26,7).

### **Цель дисциплины:**

Данная дисциплина ставит своей целью изучение закономерностей излучения, поглощения и распространения света, формирование представлений о двойственной природе света, проявляющейся через свойства электромагнитных волн и квантов электромагнитного поля – фотонов.

### **Задачи дисциплины:**

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о физической оптике как математическом обобщении наблюдений, практического опыта и экспериментов, в которых проявляются закономерности излучения;
- изучить процессы отражения, поглощения и распространения света;
- изучить принципы работы оптических устройств;
- освоить технику проведения оптических измерений и исследований.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Оптика» является компонентом общего курса физики и входит в обязательную часть математического и естественнонаучного цикла. Необходимыми предпосылками для успешного освоения курса является следующее. В цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, разложить функцию в ряд Тейлора, решать простейшие дифференциальные уравнения, владеть элементами векторного анализа, включая хорошее понимание интегральных теорем Остроградского-Гаусса и Стокса.

В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, аналитической геометрии.

В свою очередь, разделы курса «Оптика» являются основой для изучения общетехнических и инженерных дисциплин, таких как «Основы атомной физики», «Основы ядерной физики», «Биофизические основы живых систем (Биофизика)» и других.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

### **Основные разделы дисциплины:**

1. Предмет и задачи физической оптики
2. Поляризация света
3. Интерференция света

4. Дифракция света
5. Геометрическая оптика
6. Дисперсия света
7. Квантовая оптика
8. Нелинейная оптика

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** Экзамен.

Автор РПД: . Скачедуб А.В.

## АННОТАЦИЯ

дисциплины «Б1.О.17.05 АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетные единицы (144 часа, из них – 48 часов аудиторной нагрузки: лекционных 34 ч., практических 34 ч.; 0,3 часа иная контактная работа; 45 часов самостоятельной работы (из них 5 часов – подготовка к текущему контролю), 4 часа контролируемой самостоятельной работы; 26,7 часа подготовка к экзамену)

### Цель дисциплины:

изучение физических свойств микромира и квантовых явлений на атомно-молекулярном уровне

### Задачи дисциплины:

– в изучении экспериментальных основ квантовой физики и рассмотрение явлений, обусловленных, в основном, электронными оболочками атомов и молекул;

– в усвоении основных понятий волновой механики и особенности квантово-механического подхода к изучению атомных явлений.

Воспитательная задача заключается в формировании у студентов профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, в развитии творческой инициативы и самостоятельности мышления.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Б1.О.17.05 АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по дисциплинам Оптика, Математический анализ, Механика. Знания, приобретенные при изучении дисциплины, необходимы для дальнейшего усвоения профессиональных компетенций по стандарту подготовки бакалавров.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	– современные представления об атомном строении вещества, основные законы, идеи и принципы атомной физики, их становление и развитие в исторической последовательности, их	– с диалектико-материалистических позиций осмысливать и интерпретировать основные положения атомных явлений, оценивать порядки физических величин, использовать полученные	– методами проведения физических исследований и измерений; –навыками применять полученные теоретические знания для решения прикладных задач.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			математическое описание, методы наблюдения атомных явлений, их экспериментальное исследование и практическое использование; – знать основные законы, идеи и принципы атомной физики, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, методы наблюдения атомных явлений, их экспериментальное исследование и практическое использование;	знания в различных областях физической науки и техники;	

86

### Основные разделы дисциплины:

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Раздел 1</b>	6	2	2		2
2.	<b>Раздел 2</b>	4		2		2
3.	<b>Раздел 3</b>	8	2	2		4
4.	<b>Раздел 4</b>	8	2	2		4

5.	<b>Раздел 5</b>	6		2		4
6.	<b>Раздел 6</b>	8	2	2		4
7.	<b>Раздел 7</b>	8	2	2		4
8.	<b>Раздел 8</b>	6		2		4
9.	<b>Раздел 9</b>	6		2		4
10.	<b>Раздел 10</b>	6		2		4
11.	<b>Раздел 11</b>	8	2	2		4
12.	<b>Раздел 12</b>	8	2	2		4
13.	<b>Раздел 13</b>	8	2	2		4
14.	<b>Раздел 14</b>	6		2		4
15.	<b>Раздел 15</b>	6		2		4
16.	<b>Раздел 16</b>	6		2		4
	<i>Итого по дисциплине:</i>		16	32		60

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

**Основная литература:**

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 320 с. - <https://e.lanbook.com/book/92652>.
2. Иродов И. Е. Атомная и ядерная физика: сборник задач. – СПб.: Лань, 2006.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т.5. Атомная и ядерная физика. - М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2006.
4. Курс физики : : учебное пособие для студентов вузов : [в 3 т.] /. Т. 3. : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. / Савельев, Игорь Владимирович. ; И. В. Савельев ; предисл., науч ред. Н. М. Кожевников. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань , 2007
5. Атомная физика [Текст] : учебно-методическое пособие / [А. П. Барков, В. С. Дорош, В. Е. Лысенко и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 115 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр. в конце работ. - ISBN

Автор РПД Галуцкий В.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.17.06 «Физический практикум»**

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единицы (180 часов, из них – 166 часа аудиторной работы: 166 лабораторных ч.; 13 часа самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина Б1.О.17.06 «Физический практикум» ставит своей целью сформировать у студентов базовые теоретические знания об основных явлениях, понятиях, моделях, законах и методах механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, а также дать навыки выполнения практического выполнения лабораторных работ.

**Задачи дисциплины.**

- изучение теоретических основ, понятий, законов и методов исследований механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики;
- ознакомление с границами применимости физических моделей и теорий, используемых для описания физических явлений;
- овладение навыками и методами выполнения лабораторных работ по основным разделам механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики;
- приобретение умения использовать законы физики для решения естественнонаучных и технических задач;
- приобретение навыков поиска дополнительной информации по механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, связанной с их историей и современными достижениями.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Физический практикум» относится к обязательной части Блока 1 модуля «Общая физика» учебного плана.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

**Основные разделы дисциплины:**

Разделы дисциплины (механика), изучаемые в 1 семестре (для студентов ОФО):

1. Измерение линейных размеров тел различной формы и вычисление их средней плотности
2. Определение длины кометных хвостов
3. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны
4. Определение моментов инерции тел с помощью трифилярного подвеса
5. Измерение ускорения свободного падения при помощи машины Атвуда
6. Экспериментальная проверка законов сохранения при ударе шаров
7. Определение скорости полёта пули с помощью крутильного баллистического маятника

8. Определение коэффициента трения качения
9. Исследование КПД мотора с помощью ленточного тормоза
10. Определение значения ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников
11. Определение моментов инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний
12. Определение моментов инерции металлических колец при помощи маятника

Максвелла

13. Маятник Обербека
14. Механический гистерезис
15. Определение жёсткости пружин
16. Изучение затухающих колебаний
17. Законы столкновений
18. Модуль упругости
19. Связанные колебания
20. Определение жёсткости пружины графическим способом

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины (молекулярная физика), изучаемые во 2 семестре (для студентов ОФО):

1. Определение отношения удельных теплоёмкостей методом Клеймана и Дезорма
2. Определение коэффициента внутреннего трения, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха
3. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса
4. Определение поверхностного натяжения методами отрыва капли и проволоочной петли
5. Определение коэффициента теплопроводности твёрдых тел
6. Определение теплоёмкости металла

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины (электричество и магнетизм), изучаемые в 3 семестре (для студентов ОФО):

1. Работа с осциллографом
2. Измерение электрического сопротивления с помощью моста Уитстона
3. Сопротивление электролитов
4. Измерение индуктивности катушки
5. Измерение электрической ёмкости конденсатора с помощью моста Сотти
6. Измерение магнитной проницаемости тора
7. Сопротивление металлов
8. Измерение больших сопротивлений
9. Мощность в цепи переменного тока
10. Измерение вольт-амперных характеристик диодов
11. Измерение вольт-амперных характеристик транзисторов
12. Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
13. Эквипотенциальные поверхности
14. Элементы электрической цепи

89

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины (оптика), изучаемые в 4 семестре (для студентов ОФО):

1. Определение показателя преломления твёрдых и жидких оптических сред
2. Изучение законов фотоэффекта
3. Проверка закона Малюса, изучение вращения плоскости поляризации
4. Изучение зрительной трубы и микроскопа
5. Определение концентрации раствора поляриметром
6. Изучение явления дифракции
7. Исследование оптических систем

8. Оптические характеристики стёкол
9. Измерение показателя преломления пластины по углу Брюстера
10. Определение постоянной Стефана Больцмана при помощи оптического пирометра
11. Определение преломляющего угла бипризмы Френеля
12. Исследование аберрации оптических систем
13. Измерение спектральных характеристик светофильтров
14. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
15. Сравнение дифракционного и дисперсионного спектров
16. Измерение скорости света

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины (атомная и ядерная физика), изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО):

1. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона
2. Опыт Франка и Герца
3. Изучение неон-гелиевого лазера
4. Изучение серийных закономерностей в спектре атома водорода
5. Спектр атома водорода. Атом Бора
6. Атомные модели Дж. Томсона и Э. Резерфорда
7. Изучение спектра атома натрия
8. Погрешности при ядерно-физических измерениях
9. Изучение газоразрядного счетчика
10. Изучение сцинтилляционного детектора
11. Определение активности источника
12. Изучение сцинтилляционного гамма-спектрометра
13. Изучение распространения бета-излучения в некоторых материалах и в воздухе
14. Изучение углового распределения космических лучей
15. Дозиметрические величины и их измерения

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

90

Автор: Щеколдин Г.А.



## АННОТАЦИЯ дисциплины «Б1.Б.09 Информатика и программирование»

Курс 1 Семестр 1 Количество з.е. 3

### Цель дисциплины

Развитие системы профессионального образования связано с широким внедрением в образовательный процесс информационных технологий (ИТ), без использования в профессиональной деятельности которых немислим современный специалист любого профиля.

Применение информационных технологий в естественнонаучных исследованиях является одним из важнейших условий успешного развития процессов информатизации общества в целом, поскольку именно в сфере науки и образования подготавливаются и воспитываются специалисты, которые формируют новую информационную научную среду общества.

Поэтому целью изучения предлагаемой дисциплины является научить студентов современным технологиям применения компьютеров в области биотехнических систем и технологий, дать студенту знания и практические навыки по алгоритмизации, разработке, отладке и тестированию программ. Большое внимание уделяется современной технологии разработки программного продукта в условиях многократного использования созданных программ и работы вычислительных систем в реальном масштабе времени, обработке и хранению больших объемов информации, диалоговому режиму работы на ЭВМ.

### Задачи дисциплины:

1. сформировать у студентов информационную культуру и отчетливое представление о роли современных информационных технологий в профессиональной деятельности;
2. дать необходимые знания об аппаратных и программных средствах информационного обеспечения деятельности специалиста;
3. научить навыкам практической работы на персональном компьютере, являющемся базисным инструментом функционирования информационных технологий;
4. научить приемам применения технологии программирования для задач автоматизации обработки информации, в том числе для целей информатизации здравоохранения.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Б1.Б.09 Информатика и информационные технологии» относится к базовой части Блока 1 учебного плана. Изучение данной дисциплины закладывает фундамент для последующих дисциплин таких как, «Б1.В.06 Компьютерные технологии в ме- дико-биологической практике», «Б1.В.08 Информационно-медицинские технологии».

### Требования к уровню освоения дисциплины

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-9	способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования ин-	базовые и прикладные информационные технологии, основы обеспечения безопасности данных, основные методы разработки алгоритмов и	решать задачи обработки данных с помощью современных временных инструментов	современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		формационной безопасности	программ; структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов; типовые алгоритмы обработки данных	зователя	для решения общенаучных задач в профессиональной деятельности
2.	ОПК-5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	способы обработки экспериментальных данных	обрабатывать экспериментальные данные	приемами обработки и представления экспериментальных данных
3.	ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	инструментальные средства информационных технологий; модели и методы в области информационных технологий	обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств  93	методами применения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств, навыками разработки и отладки программных средств на языке процедурного и объектно-ориентированного программирования в современных средах разработки
4.	ПК-2	готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	методы обработки результатов в медико-биологических исследованиях	применять информационные технологии в медико-биологических исследованиях	методами обработки исследований в медико-биологических исследованиях

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
5.	ПК-16	способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	технику безопасности при эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	навыками работы инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий

### Содержание дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Информация и информационные технологии в профессиональной деятельности	2	2	-	2	2	8
2.	Системы счисления. Основы алгебры логики.	16	4	-	2	2	10
3.	Технические средства и программное обеспечение информационных технологий	38	14	-	14	2	8
4.	Основы алгоритмизации	11	4	-	2	1	4
5	Языки программирования высокого уровня	68,8	12	-	16	3	37,8
<i>Итого по дисциплине:</i>		179,8	36	-	36	10	97,8

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Языки программирования высокого уровня	37	8	-	12	1	16
2.	Основы численных методов	24	4	-	12	1	7
3.	Компьютерные сети	10	2	-	4	-	4
4.	Защита информации	10	2	-	4	-	4

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
5.	Промежуточная аттестация (экзамен)	26,7	-	-	-	-	-
	<i>Итого по дисциплине:</i>	81	16	-	32	2	31
	<i>Всего</i>	107,7	-	-	-	-	-

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет, экзамен

**Основная литература:**

1. Исаев Г.Н. Информационные технологии. Учебник. – М.: Омега-Л, 2012. – 464 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5528](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5528).
2. Королев Л.Н. Информатика. Введение в компьютерные науки [Текст]: учебник для студентов вузов / Л.Н. Королев, А.И. Миков. - Москва: Абрис, 2012. - 367 с.
3. Миков А.И. Вычислимость и сложность алгоритмов [Текст] : учебное пособие / А.И. Миков, О. Н. Лапина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т, Каф. вычислительных технологий. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2013. - 78 с.
4. Окулов С.М. Основы программирования. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 336 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8783](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8783).
5. Волынкин В.А. Информатика: программирование и численные методы: лабораторный практикум М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2010. - 75 с.
6. Мельников В.П. Информационная безопасность и защита информации [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В.П. Мельников, С.А. Клейменов, А.М. Петраков; под ред. С.А. Клейменова. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 331 с.

Автор РПД: Куликова Н.Н.

## **АННОТАЦИЯ**

дисциплины Б1. О. 18.02 «Компьютерная техническая графика»

**Объем трудоемкости:** 4 зачетные единицы (144 часа, 68ч аудиторных: лекционных 16 ч., лабораторных 48 ч., самостоятельной работы - 48ч).

### **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

#### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель курса – освоение студентами теоретических и практических основ изучение методов графических изображений, обучение чтению и выполнению чертежей деталей и сборочных единиц. Изучение общих правил выполнения схем радиоэлектронной аппаратуры; использование средств компьютерной графики для решения разноплановых графических задач; построения пакетов компьютерной графики, ориентированных на применение в информационных системах; принципов и способов организации интерактивного графического режима в информационных системах; изучение студентами методов геометрического моделирования объектов и отображения графической информации на активных и пассивных устройствах отображения.

#### **1.2 Задачи дисциплины.**

К основным задачам освоения дисциплины «Компьютерная техническая графика» относится: развитие пространственных представлений и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства, которые практически реализуются в виде различных чертежей. Изучение инженерной графики развивает логическое и образное мышление как основу инженерного творчества.

#### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.О.18.02 «Компьютерная техническая графика» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Логически дисциплина связана с предметами базовой части первой ступени образования. Базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами аналитической геометрии.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

Программа дисциплины «Компьютерная техническая графика» согласуется со всеми учебными программами базовой и вариативной частей учебного плана.

Дисциплина «Компьютерная техническая графика» предназначена для подготовки бакалавров к практической работе в области исследований, технологий и эксплуатации приборов и технологий.

#### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОПК-5.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	возможности современной компьютерной технической графики; проекции как основа технической графики; поверхности и изображения; чертежи и графическая конструкторская документация; базовая графическая система.	читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц; выполнять схемы радиоэлектронной аппаратуры; выполнять в специализированных пакетах трехмерное моделирование. Использовать графические пакеты в составе информационных технологий, а также при решении задач информационной безопасности	способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. ( 144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		2	-
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>86,3</b>	<b>86,3</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	
Занятия лекционного типа	16	16	-
Лабораторные занятия	64	64	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-
	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	

<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>			
Курсовая работа	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	50	50	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-
Реферат	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	7,7	7,7	-
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>86,3</b>	<b>86,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (для студентов ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Возможности современной инженерной и компьютерной графики	12	2	-	8	2
2.	Основы компьютерной графики	12	2	-	8	4
3.	Базовая графическая система	12	2	-	8	6
4.	Метод проекций	12	2	-	8	6
5.	Понятие о поверхностях	12	2	-	8	6
6.	Изображения	14	2	-	8	8
7.	Чертеж. Сборочный чертеж	14	2	-	8	8
8.	Системы автоматизированного проектирования	14	2	-	8	10
<b>Итого по дисциплине:</b>			16	-	64	50

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Возможности современной инженерной и компьютерной графики	Понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графической системы, базового графического пакета. Вычислительные ресурсы для решения геометрических графических задач. Применение средств компьютерной и инженерной графики. Графические и инженерные стандарты. Стандарты ЕСКД по графическому оформлению конструкторской документации. Понятие об основах стандартизации. Основные требования стандартов ЕСКД к оформлению графической	Ответы на контрольные вопросы (КВ) / выполнение лабораторной работы (ЛР)

		конструкторской документации.	
2.	Основы компьютерной графики	Основы компьютерной графики и применение компьютерных технологий для оформления графической конструкторской документации. Понятие о компьютерной графике. Базовая графическая система. Функции ядра графической системы. Стандарты в компьютерной графике (на разработку графических систем, обменные файлы и т.д.).	КВ / ЛР
3.	Базовая графическая система	Базовая графическая система (основные типы выходных примитивов, системы координат и преобразования). Основные графические примитивы. Представление чертежа как совокупности графических примитивов. Применение компьютерной техники для обработки и оформления графической информации. Обзор современных графических систем (Adobe Photoshop, CorelDraw, AutoCAD, 3D-STUDIO). Функциональные характеристики графических систем. Перспективы развития технических устройств машинной графики.	КВ / ЛР
4.	Метод проекций	Метод проекций как основа построения чертежа. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональные проекции. Образование комплексного чертежа. Ортогональные проекции точки, отрезка прямой и плоскости. Принадлежность прямой и точки плоскости. Взаимное положение: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Методы вращения и замены плоскостей проекций, их использование для решения типовых задач.	КВ / ЛР
5.	Понятие о поверхностях	Понятие о поверхностях. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности: цилиндрические, конические. Призматические, пирамидальные. Принадлежность точки поверхности. Сечение геометрических тел плоскостью. Взаимное пересечение геометрических тел. Аксонометрические проекции. Прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции. Аксонометрия плоских и объемных фигур	КВ / ЛР
6.	Изображения	Изображения (виды, разрезы, сечения). Виды: основные, дополнительные, местные. Разрезы: простые, сложные. Сечения: наложенные и вынесенные. Изображения типовых соединений. Эскизы деталей. Понятие об эскизах и технических рисунках. Выполнение с натуры эскизов и технических рисунков деталей.	КВ / ЛР
7.	Чертеж. Сборочный чертеж	Понятие о чертеже общего вида и сборочном чертеже, сходство и различие между ними. Выполнение чертежей отдельных деталей (деталирование) по чертежу сборочной единицы. Роль и место схем в конструкторской документации. Виды и типы схем. Схемы электрические (структурные, функциональные, принципиальные): правила выполнения и оформления.	КВ / ЛР
8.	Системы автоматизированного проектирования	Основные функции и возможности графических САПР, используемых в разработке конструкторской документации. Базовые САПР,	КВ / ЛР

		применяемые для создания и оформления технических чертежей и электрических схем РЭА (AutoCAD, PCAD, КОМПАС, Micro-CAP и т.п.).	
--	--	--	--

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану семинарского занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	Основы работы с цветом. Цветовые модели, системы соответствия цветом и режимов. Графические форматы.	Отчет по лабораторной работе
2	2	Растровая графика. Векторная графика. Фрактальная графика.	Отчет по лабораторной работе
3	3	Базовая графическая система.	Отчет по лабораторной работе
4	4	Ортогональное проецирование. Задачи проецирования. Сечения геометрических тел.	Отчет по лабораторной работе
5	5	Построение поверхностей.	Отчет по лабораторной работе
6	6	Построения изображения геометрических тел.	Отчет по лабораторной работе
7	7	Эскиз детали. Сборочный чертеж. Электрические схемы	Отчет по лабораторной работе
8	8	Система САПР.	Отчет по лабораторной работе

10

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе на системе САПР «Компас 3D LT».

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: "Инженерное дело в медико – биологической практике") компетенции: ОПК-5.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Возможности современной	1. Романычева, Эльза Тимофеевна, Соколова, Т. Ю.,

	инженерной и компьютерной графики	Шандурина, Г. Ф. Инженерная и компьютерная графика: [учебник для вузов с дистанционным обуч. по напр.
2	Основы компьютерной графики	"Информатика и выч. техника", "Проектирование и технология электронных средств" и спец. "Радиотехника" и "Электронное машиностроение"] / Э. Т. Романычева, Т. Ю. Соколова, Г. Ф. Шандурина ; гл. ред. И. М. Захаров 2-е изд., перераб. -М.: ДМК Пресс, 2001
3	Базовая графическая система	2. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика: учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 3-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2000
4	Метод проекций	3. Чекмарев, Альберт Анатольевич Компьютерная техническая графика : учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 5-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2003
5	Понятие о поверхностях	4. Соколова, Татьяна Юрьевна AutoCAD 2005: [учебный курс] /Т. Соколова -СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2005
6	Изображения	5. Самсонов, Владимир Викторович, Красильникова, Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учебное пособие для студентов вузов /В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2009
7	Чертеж. Сборочный чертеж	6. Компьютерное моделирование в инструментальной среде Компас-3DLT: практикум. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Краснодар: КубГУ, 2011. - 57 с.
8	Системы автоматизированного проектирования	

### Основная литература:

1. Романычева, Эльза Тимофеевна, Соколова, Т. Ю., Шандурина, Г. Ф. Инженерная и компьютерная графика: [учебник для вузов с дистанционным обуч. по напр. "Информатика и выч. техника", "Проектирование и технология электронных средств" и спец. "Радиотехника" и "Электронное машиностроение"] / Э. Т. Романычева, Т. Ю. Соколова, Г. Ф. Шандурина ; гл. ред. И. М. Захаров 2-е изд., перераб. -М.: ДМК Пресс, 2001
2. Чекмарев, Альберт Анатольевич Инженерная графика: учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 3-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2000
3. Чекмарев, Альберт Анатольевич Инженерная графика : учебник для студентов немашиностроит. спец. вузов /А. А. Чекмарев 5-е изд., стер. -М.: Высшая школа, 2003
4. Соколова, Татьяна Юрьевна AutoCAD 2005: [учебный курс] /Т. Соколова -СПб. [и др.]: ПИТЕР, 2005
5. Самсонов, Владимир Викторович, Красильникова, Г. А. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D: учебное пособие для студентов вузов /В. В. Самсонов, Г. А. Красильникова 2-е изд., стер. -М.: Академия, 2009
6. Компьютерное моделирование в инструментальной среде Компас-3DLT: практикум. Богатов Н.М., Григорьян Л.Р., Митина О.Е. Краснодар: КубГУ, 2011. - 57 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

## АННОТАЦИЯ дисциплины «Б1.О.19 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 64 часа аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторных 32 ч., экзамен 0,3 часа; 74 часа самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:** формирование комплекса устойчивых знаний о материалах, используемых в медико-биологической практике, их структурах, физических, технологических и химических свойствах.

**Задачи дисциплины:** ознакомление студентов с материалами, применяемыми в медицине и биологии:

- изучение структуры и основных свойств материалов, методов их получения и маркировки;
- формирование навыков использования новых достижений в области конструкционных материалов, практического использования различных материалов в медицине и биологии с учетом их физических, химических и технологических свойств;
- готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов внедрения новых конструкционных и биоматериалов (ПК-14, ОК-3).

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» относится к вариативной части Блока 1 по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль подготовки «Инженерное дело в медико – биологической практике» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту общего среднего образования и является основой для изучения следующих дисциплин: узлы и элементы биотехнических систем, планирование биотехнического эксперимента, основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения, безопасность жизнедеятельности.

Знания, приобретенные в курсе материаловедения, необходимы для создания широкого класса устройств для медицины и биологии и их правильного эксплуатирования.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-14, ОК-3.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-14	готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	основные конструкционные биоматериалы; их свойства, области применения и способы получения.	применять полученные теоретические знания к практическому взаимодействию с различными биологическими объектами и средами, использовать необходимые и подходящие материалы в биомедицинской практике.	методами определения физических, химических и технологических свойств конструкционных материалов с целью их обоснованного применения на практике.
2.	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	основные экономические факторы при оценке эффективности результатов применения новых конструкционных и биологических материалов.	оценить эффективность результатов использования новых конструкционных материалов в медико-биологической практике.	экономическими знаниями при сертификации, приобретении и эксплуатации оборудования и материалов.

**Основные разделы дисциплины:**

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		КСР	Самостоятельная работа
			Л	ЛР		
1	2	3	4	5		7
1.	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов	15	4	2	1	8
2.	Конструкционные металлы и сплавы	16	4	4		8
3.	Теория и технология термической обработки стали	11	2		1	8
4.	Химико-термическая обработка	14	2	4		8
5.	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы	13	4		1	8
6.	Материалы для биологических применений	18	4	6		8
7.	Основные физико-химические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и медицине	16	4	4		8
8.	Материалы для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других протезов	20	4	6	10 2	8
9.	Проблема совместимости биологических и технических материалов	14	2	6		6
10.	Методика работы со справочной литературой по материаловедению	7	2		1	4
11.	Подготовка к экзамену					
12.	Экзамен					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	32	32	6	74

**Курсовые работы: не предусмотрены**

**Основная литература:**

1. Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.
2. В. А. Никитин, В. П. Прохоров, Н. А. Яковенко. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.
3. Трушин Ю.В. Физическое материаловедение. – СПб.: Наука, 2000. – 286с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.
5. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлек-трики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с.  
— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71735>
6. Биомедицинское материаловедение. Учебное пособие для вузов. Под ред. Вих-рова С.П. –М.: Горячая линия-Телеком, Радио и связь. 2006. –383с.
7. Эшби М., Джонс Д.. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное посо-бие / М. Эшби, Д. Джонс – Перевод 3-го английского издания –Долгопрудный: Изда-тель-ский дом «Интеллект», 2010. – 672 с.
8. Лахтин, Ю. М. Материаловедение: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп.– Москва : Транспортная компания, 2018. – 528 с.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.О.20 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единиц (108 часов, из них –46 часов аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., лабораторных 28 часа, самостоятельной работы 32 часов)

**Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В частности данная дисциплина ставит своей целью ознакомить студентов с вопросами технического обеспечения лечебно-диагностического процесса и использования технических средств в системе здравоохранения.

**Задачи дисциплины:**

знакомство студентов с вопросами технического обеспечения лечебно-диагностического процесса и использования технических средств в системе здравоохранения.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.О.20 «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» относится к дисциплинам, включенным в профессиональный цикл, обязательная часть, обязательным дисциплинам образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы профессионального образования по специальности 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (Инженерное дело в медико-биологической практике) и всего на ее изучение отводится 66 часов аудиторной работы. В соответствии с учебным планом, занятия проводятся в 8 семестре.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

**ПК-4** Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

**ПК-5** Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов

**Основные разделы дисциплины:**

1. Введение. Использование технических средств в условиях медико-биологических организаций. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса.
2. Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.
3. Организация диагностических исследований, изучение принципов построения диагностических приборов и систем. Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля.

4. Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний.

5. Приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов. Диагностические комплексы и системы. Приборы биологической интроскопии. Компьютерных томографы и ангиографические системы.

6. Системы для психофизических и психофизиологических исследований. Системы для психологических исследований.

7. Классификация методов и средств для терапии. Лечебное воздействие физических полей. Аппараты и методики воздействий постоянным электрическим током. Аппараты и системы для воздействий электрическим током различной частоты. Биостимуляторы и аппараты для Овоздействия на биологически активные точки.

8. Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.

9. Ультразвуковые терапевтические аппараты.

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

Автор РПД: Захаров Ю.Б.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.21 «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных»**

**Объем трудоемкости:** 4 зачетных единицы (144 часов, из них – 64 часов аудиторной работы: 32 лекционных ч., 32 практических ч.; 41 час самостоятельной работы)

### **Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных» ставит своей целью сформировать у бакалавров теоретические представления и практические навыки, необходимые для проведения сложных многофакторных научных и производственных экспериментов, испытаний и обработки полученной в результате информации. Дисциплина «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных» предназначена для подготовки студентов к практической работе по решению проблем автоматизации сбора, обработки и интерпретации медико-биологических данных, по улучшению медицинского обслуживания населения. Основное внимание уделяется изучению принципов разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации.

### **Задачи дисциплины.**

- изучение методов классификации, анализа, получения и обработки данных;
- приобретение навыков алгоритмизации, программирования, работы с вычислительными и аппаратными комплексами.

### **Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Основы медицинской вычислительной техники», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Системы автоматизации измерений и съема диагностической информации»,<sup>10</sup> «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Учебной практики», «Производственной практики».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

### **Основные разделы дисциплины:**

1. Общая характеристика данных и их моделей
2. Амплитудный и частотный анализ.

3. Корреляционный и спектральный анализ сигналов
4. Случайные процессы, временные ряды и теория марковских цепей
5. Применение методов обработки сигналов в медицине

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

Автор РПД: Богатов Н. М.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.О.22 «Химия»**

**Направление подготовки/специальность**  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

**Объем трудоемкости:** 3 з.е.

**Цель дисциплины:** формирования у учащихся естественнонаучного мировоззрения и твердых знаний о многообразии и тесной взаимосвязи химической и физической форм движения материи, представлений о важнейших теоретических и прикладных направлениях развития современной химии.

**Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов знаний о роли химии в познании природы и обеспечении жизни общества;
- овладение базовыми знаниями в области химии, теории химических процессов и методов их анализа.
- владение знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами химического эксперимента.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина Б1.О.22 «Химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Изучению дисциплины «Химия» должно предшествовать изучение дисциплин: «Математический анализ» и «Молекулярная физика».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

11

**Основные разделы дисциплины:**

Основы химической термодинамики; Химические равновесия. Закон действующих масс. Термодинамика растворов; Фазовые равновесия; Химическая кинетика. Кинетический закон действия масс, его применение; Квантово-механическая модель атома; Химическая связь; Теория электролитической диссоциации; Дисперсные системы.

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Авторы

С.А. Лоза  
А.А. Шудренко

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.О.23 «Метрология, стандартизация и технические измерения»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы

**Цели и задачи изучения дисциплины**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и технических измерений для обеспечения эффективности производственной и других видов деятельности, а также формирование знания целостности картины о системе государственного управления в области обеспечения единства средств и методов измерений.

**Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

- подготовка к выполнению измерительных процессов в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений.
- использование стандартов и нормативных документов, требования которых должны быть учтены при осуществлении профессиональной деятельности.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Для изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» необходимо освоение следующих дисциплин: «Теория вероятности и математическая статистика» и «Физика». Данная дисциплина является необходимой для освоения в дальнейшем таких дисциплин как «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных» и «Проверка и испытание медицинской техники».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	
ИОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знает нормативную базу в области обеспечения единства измерений и стандартизации, метрологические основы измерений, виды методов и средств измерений, особенности поверки и калибровки средств измерений, метрологические характеристики средств измерений; основы стандартизации, методы стандартизации
	Умеет выбирать средства измерений, методики проведения измерений с учетом измерительной задачи, определять измеряемые и контролируемые параметры продукции и технологических процессов; работать со стандартами и другими нормативными документами и использовать их в своей профессиональной сфере
	Владеет навыками выбора методов и средств получения достоверной информации с учетом специфики биотехнических систем и технологий, навыками анализа стандартов и технических регламентов; методами и механизмами стандартизации
	Знает методики обработки результатов измерений, правила округления и представления результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	измерения, правила разработки и оформления нормативно-технической документации, способами разработки локальных поверочных схем и методами проведения поверки, калибровки средств измерений
	Умеет анализировать и обрабатывать массив экспериментальных данных, определять составляющие погрешности измерений, рассчитывать погрешность средств измерений в зависимости от его класса точности, представлять результаты в установленном в нормативной документации виде
	Владеет навыками оформления технической документации в соответствии с действующей нормативной базой, методами обработки экспериментальных данных, навыками округления и представления результата измерения

### Структура и содержание дисциплины

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид работ	Всего часов	Форма обучения
		очная 4 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>48,2</b>	<b>48,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Занятия лекционного типа	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>54,8</b>	<b>54,8</b>
Оформление лабораторных работ	22	22
Самостоятельное изучение теоретического материала	20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, рефератов, презентаций)	-	-
Подготовка к текущему контролю	10,8	10,8
<b>Контроль:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Подготовка к экзамену	-	-
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>в том числе контактная работа</b>	<b>48,2</b>	<b>48,2</b>
<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Автор РПД

Н.А. Долженко

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины Б1.О.24 «Основы проектирования и конструирования»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 48ч аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., контроль самостоятельной работы 3 ч., ИКР- 0,3 ч., а также 30 часов СР, контроль – 26,7)

#### Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Основы проектирования и конструирования» ставит своей целью формирование у студента навыков организации и планирования медицинской технической службы в условиях рыночной экономики.

#### Задачи дисциплины

1. Дать знания организационно-управленческих форм медицинской технической службы, прогрессивных способов организации и оплаты труда, взаимоотношений с другими подразделениями учреждений здравоохранения и предприятиями медико-технического профиля.
2. Привить навыки практического мышления при оценке и принятии организационно-экономических решений и увязке их между собой.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы проектирования и конструирования» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, умения, навыки, необходимые для реализации организационно-управленческого вида деятельности медицинской технической службы.

#### Основные разделы дисциплины:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,

**ОПК-5** Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.

#### Основные разделы дисциплины:

11

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Организация и структура учреждения здравоохранения.	13	2	-	4	5
2.	Организация медицинской технической службы	13	2	-	4	5
3.	Организация и планирование инструментального хозяйства.	13	2	-	4	5
4.	Организация ремонта медицинской техники.	13	2	-	4	5
5.	Организация закупок медицинской техники.	13	2	-	4	5

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6.	Потребности в энергии и энергетический баланс.	13	2	-	4	5
7.	Организация транспортного хозяйства.	13	2	-	4	5
8.	Повышение эффективности работы медицинской технической службы.	12,8	2	-	4	4,8
	<i>Всего</i>		16	-	32	39,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор РПД: Н.М. Богатов, профессор

## АННОТАЦИЯ

дисциплины «Б1.О.25 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 30 часов аудиторной нагрузки: лекционных 14 ч., лабораторные занятия – 26 ч.; 0,3 часа иная контактная работа; 29 часов самостоятельной работы, 3 ч. контролируемая самостоятельная работа; 35,7 ч. подготовка к экзамену)

**Цель дисциплины:** изучение современного состояния и тенденции развития электроники и микроэлектроники; основные типы современных электронных приборов; принцип действия электронных приборов, их модели, системы характеристик и параметров, методы их измерения; достоинства и недостатки электронных приборов различных типов; принципы работы электронных приборов в простейших каскадах электронных устройств; основные сведения о технологии изготовления электронных приборов, их конструктивном исполнении.

### Задачи дисциплины:

Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, используемых в информационных системах связи. К их числу относятся диоды, биполярных и полевые транзисторы, приборы с отрицательной дифференциальной проводимостью, оптоэлектронные и электровакуумные приборы, элементы интегральных схем и основы технологии их производства.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к **базовой** части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по дисциплинам Электричество и магнетизм, Общая электротехника. Знания, приобретенные при изучении дисциплины «Электроника и электротехника», необходимы для анализа и синтеза электро- и радиотехнических цепей и сигналов и для изучения дисциплин, направленных на изучение современных биомедицинских электрических приборов и их компонентной базы.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями	функциональные назначения изучаемых приборов; принцип действия изучаемых приборов и понимать сущность физических процессов и явлений, происходящих	объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на электрические параметры и частотные свойства;	навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		производства и эксплуатации биотехнических систем	х в них ; условные графические обозначения изучаемых приборов; схемы включения и режимы работы электронных приборов;	пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов	го моделирования

**Основные разделы дисциплины:**

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Полупроводниковые диоды	20	2		4	5
2.	Биполярные транзисторы	22	2		4	5
3.	Полевые транзисторы	22	2		4	5
4.	Технологические основы интегральных схем	16	2			4
5.	Введение в аналоговую схемотехнику	29	2		4	5
6.	Введение в цифровую микросхемотехнику	30	4		8	5
	<i>Итого по дисциплине:</i>		14		26	29

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

**Основная литература:**

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 270 с. - <https://biblio-online.ru/book/A6FBF178-314B-4255-96C7-9116BF1296EE>.
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 / О. П. Новожилов. - М. : Юрайт, 2017. - 421 с. - <https://biblio-online.ru/book/A249DF90-9B06-4320-87A4-58BCF3A99C6D>.
3. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 3 т. Т. 3 : Основы электроники и электрические измерения / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 234 с. - <https://biblio-online.ru/book/F52CD15B-63F9-4EBB-B000-7C731E3DBAF9>.

Автор РПД Галуцкий В.В.  
Ф.И.О.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.О.26 «Управление в биотехнических системах»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа, из них: 50,2 часа контактной работы: лекционных – 16 часов, практических - 34 часов, 0,2 часа - ИКР; СР – 57,8 часа).

### **Цель дисциплины:**

Преподавание дисциплины «Управление в биотехнических системах» предусматривает подготовку студентов в области методов теории автоматического регулирования, особенностей биоуправления в живом организме, принципов автоматизации процессов управления. Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать эти знания при разработке сложных биотехнических систем и решении задач управления в автоматизированных системах медицинского назначения.

### **Задачи дисциплины:**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать научных исследованиях, а также изучать способы и результаты управления в биотехнических системах. Основной задачей дисциплины является изучение принципов, характеристик, параметров и особенностей основных биотехнических систем. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать их при разработке сложных биотехнических систем и решении задач управления в автоматизированных системах медицинского назначения.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Управление в биотехнических системах» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.О.26 дисциплин обязательной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физики», «Биофизики», «Медицинской техники».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

11

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем

**ОПК-2** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий

**ОПК-4** Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

**Основные разделы дисциплины:**

1. Объект управления
2. Постановка задачи анализа и синтеза
3. Модели систем управления
4. Статический режим линейных систем
5. Понятие о качестве переходных процессов
6. Задача оптимального управления
7. Нестационарные системы управления
8. Классификация дискретных систем
9. Методы исследования импульсных систем
10. Прохождение случайного сигнала
11. Математические модели и их преимущества
12. Постановка задачи идентификации
13. Понятие об управляемости
14. Процесс управления и АСУ
15. Основная задача линейного программирования
16. Задачи динамического программирования
17. Уравнение динамического программирования
18. Основные понятия теории игр

**Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** Зачет

Автор РПД: Григорьян Л.Р., доцент

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Б1.В.01 «Введение в специальность»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов, из них: 64,3 часа контактной работы: лекционных – 16 часов, лабораторных - 32 часа, практических - 16 часов, СР – 15 часа).

#### **Цель дисциплины:**

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов основ представления об основных принципах и закономерностях, которые определяют физические явления, изучаемые современной физикой и умение представлять физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента.

#### **Задачи дисциплины:**

Основные задачи дисциплины:

- изучение основ физических понятий, фундаментальных законов и теорий, их математическое выражение;
- изучение основ физических явлений, методов их наблюдения и экспериментального исследования;

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.В.01 «Введение в специальность» входит в обязательную часть программы. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания школьного курса физики и основ математического анализа. Дисциплина Б1.В.01 «Введение в специальность» рассматривается как составная часть общей подготовки наряду с другими общеобразовательными модулями.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

12

#### **Основные разделы дисциплины:**

8. Введение.
9. Механика
10. Молекулярная физика
11. Основы электродинамики
12. Колебания и волны
13. Оптика
- 14. Квантовая физика**

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

Автор Щеколдин Г.А.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины дисциплины «Б1.В.02 Биомеханика»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 48 часов аудиторной нагрузки: 16 часов лекционных, 32 лабораторных занятий, а также 30 часов самостоятельной работы.

### **Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В частности, данная дисциплина ставит своей целью ознакомить студентов с основными явлениями, понятиями, законами и методами биомеханики, навыками простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории. В курсе излагаются основные закономерности биофизических явлений, формулируются законы биофизики и изучаются биофизические свойства систем биомолекул на основе модельных представлений, даются понятия биофизики мембран, белков, сложных молекулярных систем.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить слушателей с важнейшими понятиями и законами биофизики;
- продемонстрировать основные методы и алгоритмы решения задач;
- научить применять законы физики и биофизики в теории и на практике;
- дать представление о фундаментальных физических опытах и их роли в развитии науки;
- сформировать у студентов основы естественнонаучной картины мира;
- выработать у студентов навыки практического применения законов и моделей физики и биофизики к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

«Биомеханика» относится к дисциплинам, включенным в вариативную часть, обязательные дисциплины Б1.В.02 образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы профессионального образования по специальности 12.03.04 Биотехнические системы и технологии «Инженерное дело в медико – биологической практике» и всего на ее изучение отводится 48 часов аудиторной работы. В соответствии с учебным планом, занятия проводятся в 4 семестре.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

12

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

### **Основные разделы дисциплины:**

1. Введение в биомеханику
2. Термодинамика биологических процессов
3. Кинетика биологических процессов
4. Биофизика мембранных процессов
5. Моделирование биофизических процессов
6. Биофизика мышечного сокращения
7. Элементы радиационной биофизики

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен

Автор Щеколдин Г.А.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины дисциплины «Б1.В.03 Биофизика»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 52 часов аудиторной нагрузки: 18 часов лекционных, 34 лабораторных занятий, а также 18 часов самостоятельной работы.

### **Цель дисциплины:**

Целью дисциплины является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В частности данная дисциплина ставит своей целью ознакомить студентов с основными явлениями, понятиями, законами и методами биофизики, навыками простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории. В курсе излагаются основные закономерности биофизических явлений, формулируются законы биофизики и изучаются биофизические свойства систем биомолекул на основе модельных представлений, даются понятия биофизики мембран, белков, сложных молекулярных систем.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомить слушателей с важнейшими понятиями и законами биофизики;
- продемонстрировать основные методы и алгоритмы решения задач;
- научить применять законы физики и биофизики в теории и на практике;
- дать представление о фундаментальных физических опытах и их роли в развитии науки;
- сформировать у студентов основы естественнонаучной картины мира;
- выработать у студентов навыки практического применения законов и моделей физики и биофизики к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

«Биофизика» относится к дисциплинам, включенным в вариативную часть, обязательные дисциплины Б1.В.03 образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы профессионального образования по специальности 12.03.04 Биотехнические системы и технологии «Инженерное дело в медико – биологической практике» и всего на ее изучение отводится 52 часа аудиторной работы. В соответствии с учебным планом, занятия проводятся в 5 семестре.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

### **Основные разделы дисциплины:**

8. Введение в биофизику
9. Термодинамика биологических процессов
10. Кинетика биологических процессов
11. Биофизика мембранных процессов
12. Моделирование биофизических процессов
13. Биофизика мышечного сокращения
14. Элементы радиационной биофизики

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен**

Автор Захаров Ю.Б.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Б1.В.04. БИОХИМИЯ»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единиц

**Цель дисциплины:** получение студентами прочных теоретических знаний и практических навыков в области изучения химического состава, закономерностей синтеза и химического поведения веществ живых организмов, их превращений в процессе жизнедеятельности.

**Задачи дисциплины:** обобщение и систематизирование знаний студента по основам химии веществ живой материи; формирование практических навыков проведения экспериментов по предлагаемым методикам с объектами живой материи, анализа и обработки полученных данных.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе. Вид промежуточной аттестации: экзамен. Изучению дисциплины «Биохимия» должно предшествовать изучение следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знает особенности строения основных классов биохимических веществ, их физико-химические и химические свойства; группы биологически активных веществ, их биологические функции; пути биосинтеза важнейших биополимеров
	умеет пользоваться оборудованием, химической посудой, химическими реактивами и вспомогательными материалами при проведении экспериментов по предлагаемым методикам
	владеет понятийным аппаратом в области химии живой материи; методами и методиками выделения и изучения химических объектов живой материи, навыками обработки результатов эксперимента.

12

**Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Молекулярная организация клетки. Метаболизм	4	2			2
2.	Аминокислоты. Пептиды. Белки	16	2		8	6
3.	БАВ. Ферменты. Витамины	12	2		6	4
4.	Углеводы	16	2		8	6
5.	Липиды. Биомембраны	14	2		8	4
6.	Нуклеиновые кислоты. Наследственность	6	2			4
7.	Гормоны. Нейроэндокринная регуляция	8	2		4	2

8.	Биологическое окисление	6	2			4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		16		34	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю		-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	-	-	-	-

**Курсовая работа:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

Автор            Н.А. Рыжкова

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### **Б1.В.05 «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях».**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 64 часов аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 48 ч., 32,8 часов СР)

#### **Цель дисциплины**

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» ставит своей целью подготовку студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

#### **Задачи дисциплины**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать при диагностических исследованиях, а также изучать способы и результаты лечебных воздействий на человеческий организм. Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать методы диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Компьютерные технологии в биомедицинских исследованиях» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1. В.05 дисциплин вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физику», «Биофизику», «Медицинской техники».

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

12

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Общие принципы построения компьютерных систем сбора и обработки данных медико-биологических исследований.
2. Назначение и особенности компьютерных систем, сбор и обработка данных МБИ.
3. Методы МБИ как объект автоматизации.
4. Типы данных МБИ и их характеристики.
5. Типовые функции и структура компьютерных систем МБИ.
6. Структура математического обеспечения компьютерных систем МБИ.
7. Технология разработки программных комплексов МБИ.
8. Компьютерные системы обеспечения документооборота и информационной поддержки МБИ. Особенности автоматизации документооборота.

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине:** зачет

Автор РПД: Еремин А.Л.

## АННОТАЦИЯ

### ДИСЦИПЛИНЫ «Б1.В.06 КОНСТРУКЦИОННЫЕ И БИОМАТЕРИАЛЫ»

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 64 часа аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторных 32 ч., экзамен 0,3 часа; 74 часа самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:** формирование комплекса устойчивых знаний о материалах, используемых в медико-биологической практике, их структурах, физических, технологических и химических свойствах.

**Задачи дисциплины:** ознакомление студентов с материалами, применяемыми в медицине и биологии:

- изучение структуры и основных свойств материалов, методов их получения и маркировки;
- формирование навыков использования новых достижений в области конструкционных материалов, практического использования различных материалов в медицине и биологии с учетом их физических, химических и технологических свойств;
- готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов внедрения новых конструкционных и биоматериалов (ПК-14, ОК-3).

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» относится к вариативной части Блока 1 по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль подготовки «Инженерное дело в медико – биологической практике» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту общего среднего образования и является основой для изучения следующих дисциплин: узлы и элементы биотехнических систем, планирование биотехнического эксперимента, основы конструирования приборов и изделий медицинского назначения, безопасность жизнедеятельности.

Знания, приобретенные в курсе материаловедения, необходимы для создания широкого класса устройств для медицины и биологии и их правильного эксплуатирования.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-14, ОК-3.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-14	готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.	основные конструкционные биоматериалы; их свойства, области применения и способы получения.	применять полученные теоретические знания к практическому взаимодействию с различными биологическими объектами и средами, использовать необходимые и подходящие материалы в биомедицинской практике.	методами определения физических, химических и технологических свойств конструкционных материалов с целью их обоснованного применения на практике.
2.	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	основные экономические факторы при оценке эффективности результатов применения новых конструкционных и биологических материалов.	оценить эффективность результатов использования новых конструкционных материалов в медико-биологической практике.	экономическими знаниями при сертификации, приобретении и эксплуатации оборудования и материалов.

**Основные разделы дисциплины:**

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		КСР	Самостоятельная работа
			Л	ЛР		
1	2	3	4	5		7
1.	Строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов	15	4	2	1	8
2.	Конструкционные металлы и сплавы	16	4	4		8
3.	Теория и технология термической обработки стали	11	2		1	8
4.	Химико-термическая обработка	14	2	4		8
5.	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы	13	4		1	8
6.	Материалы для биологических применений	18	4	6		8
7.	Основные физико-химические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и медицине	16	4	4		8
8.	Материалы для искусственных сосудов, клапанов сердца, суставных и других протезов	20	4	6	13 2	8
9.	Проблема совместимости биологических и технических материалов	14	2	6		6
10.	Методика работы со справочной литературой по материаловедению	7	2		1	4
11.	Подготовка к экзамену					
12.	Экзамен					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	144	32	32	6	74

**Курсовые работы: не предусмотрены**

**Основная литература:**

1. Онищук С. А., Никитин В. А. Прикладная механика: основы конструкционных материалов: учеб. пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2016. 132 с.
2. В. А. Никитин, В. П. Прохоров, Н. А. Яковенко. Материаловедение для медико-биологической практики: учеб. пособие / Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2009. 122 с.
3. Трушин Ю.В. Физическое материаловедение. – СПб.: Наука, 2000. – 286с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. 2-е издание, переработанное. Под ред. В.С. Чередниченко. – М.: Омега-Л, 2006. – 752с.
5. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлек-трики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с.  
— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71735>
6. Биомедицинское материаловедение. Учебное пособие для вузов. Под ред. Вихрова С.П. –М.: Горячая линия-Телеком, Радио и связь. 2006. –383с.
7. Эшби М., Джонс Д.. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное посо-бие / М. Эшби, Д. Джонс – Перевод 3-го английского издания – Долгопрудный: Издатель-ский дом «Интеллект», 2010. – 672 с.
8. Лахтин, Ю. М. Материаловедение: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп.– Москва : Транспортная компания, 2018. – 528 с.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.07 «Медицинские микропроцессорные системы»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа, из них: 40 часа контактной работы: лекционных –14 часов, лабораторных - 26 часов, 6 часов - КСР, 0,2 часа - ИКР; СР – 61,8 часа).

### **Цель дисциплины:**

Преподавание дисциплины «Медицинские микропроцессорные системы» предусматривает подготовку студентов в области методов теории автоматического регулирования, особенностей биоуправления в живом организме, принципов автоматизации процессов управления. Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать эти знания при разработке сложных биотехнических систем и решении задач управления в автоматизированных системах медицинского назначения.

### **Задачи дисциплины:**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать научных исследованиях, а также изучать способы и результаты управления в биотехнических системах. Основной задачей дисциплины является изучение принципов, характеристик, параметров и особенностей основных биотехнических систем. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать их при разработке сложных биотехнических систем и решении задач управления в автоматизированных системах медицинского назначения.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Медицинские микропроцессорные системы» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.07 дисциплин базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физики», «Биофизики», «Медицинской техники».

13

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

### **Основные разделы дисциплины:**

1. Объект управления

2. Постановка задачи анализа и синтеза
3. Модели систем управления
4. Статический режим линейных систем
5. Понятие о качестве переходных процессов
6. Задача оптимального управления
7. Нестационарные системы управления
8. Классификация дискретных систем
9. Методы исследования импульсных систем
10. Прохождение случайного сигнала
11. Математические модели и их преимущества
12. Постановка задачи идентификации
13. Понятие об управляемости
14. Процесс управления и АСУ
15. Основная задача линейного программирования
16. Задачи динамического программирования
17. Уравнение динамического программирования
18. Основные понятия теории игр

**Курсовые работы:** не предусмотрена.

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор РПД: Супрунов В.В., доцент

**Аннотация по дисциплине**  
**Б1.В.08 БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Курс 2 Семестр 3 Количество з.е. 4

**Цель дисциплины:**

Рассмотрение основных принципов морфофизиологической организации живых систем, закономерностей строения и функционирования организма человека и животных, динамики жизненных процессов, функций живого организма, механизмов их регулирования, характеристик медико-биологических параметров, определяющих состояние организма, механизма адаптации организма к меняющимся условиям внешней и внутренней среды

**Задачи дисциплины:**

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и научно-исследовательские компоненты деятельности подготавливаемого студента. Основные задачи дисциплины «Биология человека и животных»:

1. Ознакомить с уровнями организации живой материи, сформировать представление о целостности и гомеостазе живых систем.
2. Изучить строение различных систем организма человека (опорно-двигательный аппарат, внутренние органы, сердечно-сосудистая система, нервная система, мочеполовая система, железы внутренней секреции и органы чувств) в соответствии с современным развитием и достижениями в области биологии, морфологии и физиологии.
3. Выработать у студентов правильное понимание строения органов, систем органов и организма в целом в зависимости от выполняемых функций;
4. Выработать у студентов правильное представление об изменениях структуры органов в связи с функцией в процессе исторического развития организма, в его единстве с окружающей средой.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:**

Дисциплина «Биология человека и животных» относится к обязательной части Блока 1 / части, формируемой участниками образовательных отношений Б.1.В.08 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина «Биология человека и животных» преподаётся в 3-м семестре. В свою очередь «Биология человека и животных» создает базу для изучения таких дисциплин, как «Моделирование биологических процессов и систем» и «Биофизические основы живых систем».

Для успешного освоения дисциплины «Биология человека и животных» студенты должны иметь базовую подготовку по биологии, уметь анализировать теоретический материал, делать обобщения и выводы, работать с лабораторным оборудованием, интерпретировать результаты опытов. В ходе освоения дисциплины «Биология человека и животных» студенты приобретут теоретические знания по строению различных систем организма человека, навыки организации самостоятельного научного исследования, постанов-

ки биологических экспериментов, приготовления микропрепаратов. Формой контроля являются проводимый в конце курса обучения экзамен.

**Результаты обучения (знания, умения, опыт, компетенции):**

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

Знать	особенности строения и функционирования организма человека; теоретические результаты современных биологических и медицинских исследований; современные методы исследования
Уметь	применять экспериментальные методы исследования; планировать научное исследование
Владеть	современной биомедицинской терминологией; практическими навыками использования лабораторного и биомедицинского оборудования для исследования биологических

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

Знать	современные методы диагностики; биомедицинские характеристики здорового организма и при различных заболеваниях; принципы методик биомедицинских исследований
Уметь	пользоваться научно-исследовательским оборудованием; анализировать полученные экспериментальные данные структурных и физиологических параметров живых организмов
Владеть	методиками оценки состояния основных систем организма

**Содержание и структура дисциплины (модуля)**

13

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **3** семестре (очная форма).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Организм биологическая система	6	2	–	2	2
2.	Основные закономерности и этапы эмбрионального развития	6	2	–	2	2
3.	Управление и саморегуляция в живых организмах	6	2	–	2	2
4.	Опорно-двигательный аппарат - скелет	6	2	–	2	2
5.	Опорно-двигательный аппарат - мышцы	6	2	–	2	2
6.	Внутренняя среда организма	6	2	–	2	2

7.	Эволюция, строение и функционирование сердечно-сосудистой системы	6	2	–	2	2
8.	Регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы	6	2	–	2	2
9.	Эволюция, строение, функционирование и регуляция деятельности дыхательной системы	6	2	–	2	2
10.	Эволюция, строение, функционирование и регуляция деятельности пищеварительной системы	6	2	–	2	2
11.	Обмен веществ	6	2	–	2	2
12.	Молекулярный механизм обмена веществ	6	2	–	2	2
13.	Выделительные системы организма	6	2	–	2	2
14.	Эндокринная система	6	2	–	2	2
15.	Нервная система	6	2	–	2	2
16.	Физиология высшей нервной деятельности	6	2	–	2	2
17.	Сенсорные системы	8	2	–	2	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4		–		
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3		–		
	Подготовка к текущему контролю	36		–		36
	Подготовка к экзамену	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144	34	–	34	36

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

### **Курсовые проекты или работы: не предусмотрены**

#### **Интерактивные образовательные технологии,**

Проблемная лекция; использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц, рисунков и учебно-фильмов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты. Для лиц с нарушениями зрения и опорно-двигательного аппарата работа в паре со студентом, не имеющим физических ограничений.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

<b>Семестр</b>	<b>Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)</b>	<b>Используемые интерактивные образовательные технологии</b>	<b>Количество часов</b>
3	Л	Лекция-беседа; использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц по темам: Организм биологическая система; Основные закономерности и этапы эмбрионального развития; Управление и саморегуляция в живых организмах; Опорно-двигательный аппарат - скелет; Опорно-	30

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
		двигательный аппарат - мышцы; Внутренняя среда организма; Эволюция, строение и функционирование сердечно-сосудистой системы; Регуляция деятельности сердечно-сосудистой системы; Эволюция, строение, функционирование и регуляция деятельности дыхательной системы; Эволюция, строение, функционирование и регуляция деятельности пищеварительной системы; Обмен веществ; Молекулярный механизм обмена веществ; Выделительные системы организма; Эндокринная система Нервная система; Физиология высшей нервной деятельности; Сенсорные системы	
	ЛР	Контролируемые преподавателем дискуссии, использование мультимедийного оборудования для демонстрации учебного материала в виде схем, таблиц по темам: Обмен веществ; Молекулярный механизм обмена веществ; Выделительные системы организма; Эндокринная система; Нервная система; Физиология высшей нервной деятельности; Сенсорные системы	6
<i>Итого:</i>			36

**Вид аттестации:** экзамен

**Основная литература:**

1. Тулякова, О.В. Биология: учебник / О.В. Тулякова. - М.: Директ-Медиа, 2013. - 449 с.: ил., табл., схем. - ISBN 978-5-4458-3821-0; То же [Электронный ресурс]. - 13 URL:

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229843&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229843&sr=1)

2. Физиология человека [Текст] : учебник для студентов медицинских институтов / под ред. Г. И. Косицкого. - Изд. 4-е, перераб. и доп., стер изд., [перепечатка с изд. 2009 г.]. - Москва : Альянс, 2015. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 536-542. - ISBN 9785903034727 : 1034.00.

3. Курепина М. М. Анатомия человека [Текст]: учебник для студентов вузов / М. М. Курепина, А. П. Ожигова, А. А. Никитина. - М. : ВЛАДОС, 2010. - 383 с.: ил. - (Учебник для вузов. Биология). - ISBN 9785691009051 : 232.80.

Автор Улитина Н.Н.



## **АННОТАЦИЯ** **дисциплины Б1.В.09**

### **«Основы взаимодействия биологических полей с биологическими объектами»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы ( 108 часа, из них – 50 часов аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 34 ч., а также 20 часов СР, ИКР- 0,3 часа, КСР – 2 часа, 35,7 часа – контроль )

#### **Цель дисциплины**

Преподавание дисциплины «Основы взаимодействия биологических полей с биологическими объектами» предусматривает подготовку студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

#### **Задачи дисциплины**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать при диагностических исследованиях, а также изучать способы и результаты лечебных воздействий на человеческий организм.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Основы взаимодействия биологических полей с биологическими объектами» входит в блок дисциплин вариативной части. Для ее успешного освоения необходимы знания физики, биофизики, медицинской техники.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Биологический объект как объект исследования и управления;
2. Понятие о типовых технологических схемах медицинских и биологических исследований;
3. Системы диагностических и лечебных методов;
4. Измерения в медико-биологической практике;
5. Исследование механических проявлений жизнедеятельности;
6. Исследование электрических свойств органов и биотканей;
7. Исследование биоэлектрических потенциалов ;
8. Средства регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом;
9. Фотометрические средства исследования;
10. Средства исследования процессов теплопродукции и теплообмена;
11. Средства биологической интроскопии;
12. Индикаторные средства измерения параметров кровообращения;
13. Функциональные средства исследования
14. Физико-механические средства исследования и пробоподготовки;
15. Физико-химические средства исследования и пробоподготовки;
16. Атомно-физические средства исследования;
17. Виды физических полей и их основные характеристики;

18. Средства воздействия физическими полями с целью диагностики и терапии.

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине:** *экзамен*

Автор РПД: Супрунов В.В

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины Б1.В.10 «Основы организации научных исследований, междисциплинарный проект»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 46 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., практических 28 ч, 55.8 часов самостоятельной работы)

#### **Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Основы организации научных исследований, междисциплинарный проект» ставит своей целью обеспечение формирования у обучающихся теоретических знаний в области современного состояния и выполнения научных исследований; понимания направлений развития научных исследований в области их профильной направленности.

#### **Задачи дисциплины:**

Основными задачами дисциплины является: ознакомление студентов со спецификой научных исследований, методикой выполнения научно-исследовательских работ, оформления отчетов по НИР, планирования и проведения экономических экспериментов, выполнения аппроксимации экспериментальных данных и анализа полученных результатов. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать основы организации производственного процесса для работы предприятия.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Основы организации научных исследований, междисциплинарный проект» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин (модулей) базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин.

Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для организации и планирования предприятия. Изучая эту дисциплину, студенты получают практические навыки экспериментальных измерений параметров и технических характеристик, методов измерений разнообразных электровакуумных и полупроводниковых приборов, их маркировку. Поэтому для её освоения необходимо успешное усвоение сопутствующих дисциплин: «Физика» и «Математический анализ».

14

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

**ПК-4** Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем;

**ПК-5** Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов;

**ПК-6** Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов;

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека;

**ПК-8** Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.

**Основные разделы дисциплины:**

1. Общие сведения о научных исследованиях
2. Планирование НИР
3. Систематизация информации
4. Постановка эксперимента
5. Обработка экспериментов математическими способами. Оформление результатов

НИР

**Курсовые работы:** не предусмотрена

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачёт

Автор РПД:

Онищук С.А.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

Б1.В.11. «Планирование медико-биологического эксперимента»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них –48 часа аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч.; 56,8 ч СР

#### **Цель дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины Б1.В.11 «Планирование медико-биологического эксперимента» является изучение вопросов рационального планирования экспериментов и обработки результатов эксперимента, обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей студентам ориентироваться в научно-технической информации.

#### **Задачи дисциплины:**

Задачами преподавания дисциплины Б1.В.11 «Планирование медико-биологического эксперимента» являются: приобретение знаний и навыков выполнения медико-биологических исследований; изучение критериев, методов и алгоритмов планирования измерений и обработки их результатов при решении различного рода медико-биологических задач; решение конкретных измерительных задач обработки экспериментальных данных и приобретение навыков их адекватной интерпретации.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.В.11 «Планирование медико-биологического эксперимента» по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, уровень бакалавриата, относится к отношению к *вариативной* части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: "Системный анализ", "Моделирование биологических процессов и систем", "Планирование эксперимента".

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами: "Физика", "Информатика и информационные технологии", "Биология", "Теория вероятностей и математическая статистика.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

14

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Классификация задач и основные понятия
2. Получение описаний экспериментов
3. Поиск экстремума

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор Минасян Б.Л.

---



## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

Б1.В.12 «Системный анализ в медико-биологических исследованиях»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 50 часа аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 34 ч., 20 часов самостоятельной работы, 2 часа КСР)

#### Цель дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» является привитие студентам навыков "системного мышления" как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности по проектированию, производству и эксплуатации биомедицинской аппаратуры. При этом особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

#### Задачи дисциплины:

К основным задачам освоения дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» прежде всего относится: подготовка студентов в области методологии исследования сложных процессов и систем и (в т.ч. живых систем) на основе системного анализа.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.В.12 «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) относится к вариативной части Б1.В (дисциплин) Б1.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части Б1.О «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» «Экология». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей Б1, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Системный анализ в медико-биологических исследованиях» согласуется со всеми учебными программами дисциплин обязательной Б1.О и вариативной Б1.В частей (дисциплин) Б1 учебного плана.

#### Требования к уровню освоения дисциплины:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с

использованием систем автоматизированного проектирования

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

**Основные разделы дисциплины:**

1. Методология системного анализа
2. Системные аспекты управления
3. Системный подход при исследовании объектов реального мира
4. Специфика биологических систем
5. Человеческий фактор в системном анализе
6. Основы теории принятия решений

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

Автор (ы) РПД

Нестеренко А.Г.

## **АННОТАЦИЯ** **дисциплины Б1.В.13**

### **«Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 40 часа контактн., в том числе аудиторной нагрузки: лекционных 14 ч., лабораторных 26 ч., а также 61,8 часов СР)

#### **Цель дисциплины**

Учебная дисциплина «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия» ставит своей целью формирование у студента навыков организации и планирования обслуживания медицинской техники в условиях рыночной экономики.

#### **Задачи дисциплины**

1. Дать знания организационно-управленческих форм медицинской технической службы, прогрессивных способов организации и оплаты труда, взаимоотношений с другими подразделениями учреждений здравоохранения и предприятиями медико-технического профиля.
2. Привить навыки практического мышления при оценке и принятии организационно-экономических решений по обслуживанию медицинской техники.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Средства съема диагностической информации и подведения лечебного воздействия» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, умения, навыки, необходимые для реализации организационно-управленческого вида деятельности медицинской технической службы.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Современные электроды в медико-биологической практике
2. Медицинские ультразвуковые преобразователи
3. Исследование доплеровского УЗ преобразователя скорости потока крови
4. Медицинские оптические преобразователи
5. Измерительные преобразователи параметров внешнего дыхания
6. Биосенсоры в медицинской практике
7. Основные метрологические характеристики медицинских измерительных преобразователей

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине: *зачет***

Автор РПД: Н.М. Богатов, профессор

## АННОТАЦИЯ

### дисциплины

#### Б1.В.14 «Теория случайных процессов и биомедицинских сигналов»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 50 часа контактн., в том числе аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 34 ч., контроль самостоятельной работы 5 ч., ИКР - 0,2 ч., а также 52,8 часов СР)

#### Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Теория случайных процессов и биомедицинских сигналов» ставит своей целью формирование у студента навыков организации и планирования медицинской технической службы в условиях рыночной экономики.

#### Задачи дисциплины

1. Дать знания организационно-управленческих форм медицинской технической службы, прогрессивных способов организации и оплаты труда, взаимоотношений с другими подразделениями учреждений здравоохранения и предприятиями медико-технического профиля.

2. Привить навыки практического мышления при оценке и принятии организационно-экономических решений и увязке их между собой.

#### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория случайных процессов и биомедицинских сигналов» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, умения, навыки, необходимые для реализации организационно-управленческого вида деятельности медицинской технической службы.

#### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;

14

**ПК-8** Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.

#### Основные разделы дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
4.	Организация и структура учреждения здравоохранения.	13	4	-	4	5
5.	Теория случайных процессов и биомедицинских сигналов	13	4	-	4	5

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6.	Организация и планирование инструментального хозяйства.	13	4	-	4	5
4.	Организация ремонта медицинской техники.	13	4	-	4	5
5.	Организация закупок медицинской техники.	13	4	-	4	5
6.	Потребности в энергии и энергетический баланс.	13	4	-	4	5
7.	Организация транспортного хозяйства.	13	4	-	4	5
8.	Повышение эффективности работы медицинской технической службы.	12,8	4	-	4	4,8
	<i>Всего</i>		32	-	32	39,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор РПД: Н.М. Богатов, профессор

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

#### **Б1.В.15 «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы ( 108 часа, из них - 48 часа контактн., в том числе аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., а также 30 часов СР)

#### **Цель дисциплины**

Преподавание дисциплины "Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» предусматривает подготовку студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

#### **Задачи дисциплины**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать при диагностических исследованиях, а также изучать способы и результаты лечебных воздействий на человеческий организм.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина входит в блок дисциплин по выбору базовой вариативной части. Для ее успешного освоения необходимы знания физики, биофизики, медицинской техники.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

15

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Методы медико-технической диагностики.
2. Кластерный анализ
3. Алгоритм ИСОМАД
4. Нечёткий кластерный анализ
5. Нейронные сети
6. Биодействие ИИ
7. Биологические реакции человека на действие ИИ
8. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы
9. Ремонтные процессы
10. Виды ИИ и его источники
11. Модели переноса и диффузии
12. Метод Монте-Карло
13. Имитационные модели
14. Биологические модели
15. Псевдослучайные числа

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет***

Автор РПД: Супрунов В.В

**Аннотация**  
**Дисциплины Б1.В.16 «Техническое обслуживание медицинской техники»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единиц (108 час, из них – 40 часов контактной работы: 14 часов лекц., 26 часов лаб, а также 61,8 часов самостоятельной работы).

**Цель дисциплины:**

Целью преподавания данной дисциплины является изучение эксплуатации медицинской техники.

**Задачи дисциплины:**

Основной задачей дисциплины является освоение требований и правил эксплуатации медицинской техники.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина входит в базовую вариативную часть учебного плана. Для ее успешного освоения необходимы знания физики, биофизики, электроники, медицинской техники.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для освоения дисциплин профессионального цикла и практик.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций ПК-1, ПК-3, ПК-8, ПК-9

**ПК-1** - Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-3** - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

**ПК-8** - Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений

**ПК-9** - Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице  
(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		7			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>40</b>	<b>40</b>			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	26	26	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>61,8</b>	<b>61,8</b>			
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	40	40	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	21,8	21,8	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-
	<b>в том числе контактная</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>		

	<b>работа</b>					
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

### Основная литература:

1. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения: учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил.,табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>
2. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>
3. Абдуллин, И.Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / И.Ш. Абдуллин, Е.А. Панкова, Ф.С. Шарифуллин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2011. - 106 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1235-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258619>

Автор РПД: Программу составил: Н.М. Богатов, профессор

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.17 «Электроника и медицинская микропроцессорная техника»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 48 часа аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., 30 часов самостоятельной работы, 3 часа КСР, 0,3 часа ИКР, Контроль 26,7 часов)

**Цель дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» является привитие студентам навыков по методам расчетов важнейших определяющих характеристик, медицинских и биологических систем, овладение системными методами моделирования биологических объектов. Особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

**Задачи дисциплины.**

Основным задачам изучения дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» является освоение методик научного вычисления основных параметров биомедицинских объектов, формирование навыков построения и анализа моделей биологической и медико-экологической направленности.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина Б1.В.17 «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) относится к вариативной части подготовки обучаемого.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» «Экология». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

15

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие усвоения дисциплин своей специальности, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Электроника и медицинская микропроцессорная техника» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) учебного плана.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-1, ПК-3, ПК-4

ПК-1 - Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-3 - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях,

в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-4 - Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. ( 108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>48</b>	<b>48</b>			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
			-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	3,3	3,3	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-	-	-
Реферат	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	26,7	26,7	-	-	-
<b>Контроль:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>			
Подготовка к экзамену	-	-			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>48,3</b>	<b>48,3</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

15

#### Основная литература:

1. Зенков А.В. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ. М: Юрайт, 2017. URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5>
2. Юдович ВИ Математические модели естественных наук Санкт-Петербург : Лань, 2011. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/689>
3. Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования [Текст] : в 2 т. Т. 2 : Математическое моделирование / [отв. ред. В. П. Дымников] / РАН, Ин-т вычислительной математики. - М. : Наука, 2015.
4. Зинченко ЛА Курейчика ВМ Редько ВГ Бионические информационные системы и их практические применения М.:Физматлит, 2011. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2713/#1>
5. Лебедев В. И. Функциональный анализ и вычислительная математика: учебное пособие М: Физматлит, 2009. URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=68363](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68363)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Автор РПД: Нестеренко А.Г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.18 «Элементная база электроники»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 48 часа аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., 54,8 часа самостоятельной работы, 5 часа КСР)

**Цель дисциплины:**

Привитие студентам навыков по методам расчетов важнейших определяющих характеристик, медицинских и биологических систем. овладения системными методами моделирования биологических объектов. Особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

**Задачи дисциплины:**

Основным задачам изучения дисциплины «Элементная база электроники» является освоение методик научного вычисления основных параметров биомедицинских объектов, формирование навыков построения и анализа моделей биологической и медико-экологической направленности.

**Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина Б1.В.18 «Элементная база электроники» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико - биологической практике) относится к вариативной части подготовки обучаемого.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» «Экология». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие усвоения дисциплин своей специальности, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Программа дисциплины «Элементная база электроники» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) учебного плана.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-1, ПК-3

ПК-1 - Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;

ПК-3 - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

**Структура и содержание дисциплины.**

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов	(часы)			
		8	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>48,2</b>	<b>48,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>48</b>	<b>48</b>			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
			-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>54,8</b>	<b>54,8</b>			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	44,8	44,8	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	-	-	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-
		-			
Подготовка к текущему контролю	10	10	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>48,2</b>	<b>48,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### Основная литература:

1. Зенков А.В. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ. М: Юрайт 2017 <https://www.biblio-online.ru/viewer/2CBD97B2-F5FC-4B54-B3EC-228DA59DA4A5>
2. Юдович ВИ Математические модели естественных наук Санкт-Петербург : Лань, 2011 <https://e.lanbook.com/reader/book/689>
3. Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования [Текст] : в 2 т. Т. 2 : Математическое моделирование / [отв. ред. В. П. Дымников] / РАН, Ин-т вычислительной математики. - М. : Наука, 2015. 15
4. Зинченко ЛА Курейчика ВМ Редько ВГ Бионические информационные системы и их практические применения М.:Физматлит, 2011 <https://e.lanbook.com/reader/book/2713/#1>

Автор РПД: Григорьян Л.Р.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Б1.В.019 Психофизическая саморегуляция**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 54 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., лабораторных 36 ч, 48.8 часов самостоятельной работы)

### **Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

#### **Цель освоения дисциплины.**

Сформировать теоретические представления и практические навыки саморегуляции функционального состояния субъекта для обеспечения способности работать в команде толерантно воспринимать социальные и культурные различия полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### **Задачи дисциплины.**

1. Сформировать современные представления о психофизических закономерностях биофизической природы человека;
2. Освоить психотехники саморегуляции функциональных состояний субъекта.
3. Познакомиться с принципами работы в команде и механизмами восприятия социальных и культурных различия профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «психофизическая саморегуляция» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана

Освоение данной дисциплины необходимо владеть представлениями о биофизических основах живых систем, принципах организации знаний о человеке в естественнонаучной и гуманитарной научных парадигмах научного знания. Освоение данной дисциплины опирается знание на курсов философии концепции современного естествознания и планирование биотехнического эксперимента.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

#### **Основные разделы дисциплины:**

16

1. Естественнонаучные основы процесса саморегуляции функциональных состояний человека
2. Принципы физической саморегуляции
3. Медицинская биорезонансная техника
4. Технологии управления энергетикой человека
5. Основы конструктивной коммуникации

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

Автор РПД Сухих С.А.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.20 «Мембранные процессы в медицине»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы

**Цель дисциплины** состоит в формировании у студентов знаний по мембранам и мембранным процессам для эффективного использования в медико-биологической практике.

#### **Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов представления о биологических и синтетических полимерных мембранах;
- сформировать у студентов знания о структурных и транспортных свойствах мембран;
- сформировать представления о мембранных процессах в медицине;
- развить у студентов способность выполнять работы по технологической подготовке мембранных модулей.

#### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Мембранные процессы в медицине» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Ее изучению должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Химия», «Биохимия». Дисциплина «Мембранные процессы в медицине» является теоретической базой для таких дисциплин, как «Материаловедение», а также «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</b>	
ИПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Знает явления переноса в мембранных системах, механизмы мембранного разделения.
	Умеет определить транспортные характеристики мембран.
	Владеет основными понятиями и терминологией в области биологических и синтетических мембран.
ИПК-1.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских изделий	Знает типы мембранных модулей.
	Умеет определить параметры проведения мембранных процессов.
	Владеет навыками определения характеристик мембранных модулей.
ИПК-1.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных	Знает требования к мембранам различного целевого назначения.
	Умеет осуществлять поиск и анализ научно-технической информации для выбора оптимальных мембран.
	Владеет навыками статистической обработки полученных экспериментальных данных.

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Биологические мембраны	24,8	4	-	6	14,8
2.	Баромембранные процессы	38	6	-	12	20
3.	Электромембранные процессы	40	6	-	14	20
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	<i>102,8</i>	<i>16</i>	<i>-</i>	<i>32</i>	<i>54,8</i>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет.

Автор

д-р хим. наук, профессор Н.А. Кононенко

## АННОТАЦИЯ дисциплины Б1.В.21 «Сети и базы данных»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов), из них 54,3 контактных ч., в том числе аудиторной нагрузки: лекционных 14 ч., лабораторных 40 ч., в также 25 часов самостоятельной работы

### **Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина «Сети и базы данных» ставит своей целью изучение теоретических основ, принципов, методов разработки и использования медицинских информационных систем на практике.

### **Задачи дисциплины.**

Задачи дисциплины включают освоение студентами следующих знаний и навыков:

- методы и средства, применяемые для информатизации в медицине;
- области и сферы применения информационных систем при автоматизации документооборота лечебных учреждений;
- методы информационной поддержки лечебно-диагностического процесса современными медицинскими информационными системами.

### **Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Сети и базы данных» относится к биологической практике», «Планирование биотехнического эксперимента», «Информатика».

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку базовой и вариативной частей модуля обучения, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-1, ПК-2

ПК-1- Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

### **Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

с	Всего часов	Семестры (часы)	
		6	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	
Занятия лекционного типа	14	14	
Лабораторные занятия	40	40	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
Курсовая работа	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	25	25	

Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)				
Реферат		-	-	
Подготовка к текущему контролю		-	-	
<b>Контроль:</b>		-	-	
Подготовка к экзамену		-	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

**Основная литература:**

1. Современные компьютерные технологии : учебное пособие / Р.Г. Хисматов, Р.Г. Сафин, Д.В. Тунцев, Н.Ф. Тимербаев ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 83 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1559-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016>
2. Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2713>
3. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229573>
4. Интеллектуальные и информационные системы в медицине: мониторинг и поддержка принятия решений : сборник статей / . - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 529 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-7150-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434736>

Автор РПД: Коваленко М.С.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы

### учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Прикладная механика»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 64 часа аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторных 32 ч.; СР 39,8 часа)

#### **Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Прикладная механика» ставит своей целью изучение и рассмотрение основных понятий, законов и принципов сопротивления материалов, теории механизмов, машин, деталей машин и основ конструирования, и в их применении к механике живых систем.

#### **Задачи дисциплины:**

Основные задачи дисциплины – изучить предпосылки развития прикладной механики; научить создавать надежные и экономичные конструкции, сооружения, детали машин и механизмов. Изучить методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете и проектировании элементов расчетных схем, деталей машин, и механизмов. Научить разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций. Овладеть методиками расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Прикладная механика» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.01.01 дисциплин базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин.

Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для эксплуатации производственного оборудования. Изучая эту дисциплину, студенты получают навыки экспериментальных измерений параметров и технических характеристик, методов измерений разнообразного оборудования. Поэтому для её освоения необходимо успешное усвоение сопутствующей дисциплины: «Механика».

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематическом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

**ПК-6** Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Статика, кинематика, динамика
2. Сопротивление материалов
3. Основы конструкционных материалов
4. Теория механизмов и машин и основы конструирования
5. Детали машин

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор РПД: Онищук С.А.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы

### учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Механика медицинского протезирования»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 64 часа аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторных 32 ч.; СР 39,8 часа)

#### **Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Прикладная механика» ставит своей целью изучение и рассмотрение основных понятий, законов и принципов сопротивления материалов, теории механизмов, машин, деталей машин и основ конструирования, и в их применении к механике живых систем.

#### **Задачи дисциплины:**

Основные задачи дисциплины – изучить предпосылки развития прикладной механики; научить создавать надежные и экономичные конструкции, сооружения, детали машин и механизмов. Изучить методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете и проектировании элементов расчетных схем, деталей машин, и механизмов. Научить разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, оценивать механическую прочность разрабатываемых конструкций. Овладеть методиками расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Прикладная механика» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.01.01 дисциплин базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин.

Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для эксплуатации производственного оборудования. Изучая эту дисциплину, студенты получают навыки экспериментальных измерений параметров и технических характеристик, методов измерений разнообразного оборудования. Поэтому для её освоения необходимо успешное усвоение сопутствующей дисциплины: «Механика».

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематическом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

**ПК-6** Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов

#### **Основные разделы дисциплины:**

1. Статика, кинематика, динамика
2. Сопротивление материалов
3. Основы конструкционных материалов
4. Теория механизмов и машин и основы конструирования
5. Детали машин

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор РПД: Онищук С.А.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.01 «Анализ и обработка медицинских изображений»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 54 часов аудиторной нагрузки: лекционных 14 ч., лабораторных 40 ч., 25 часа СР, контроль 26,7 ч. КСР -2 ч, ИКР -0,3ч)

**Цель дисциплины**

Учебная дисциплина «Анализ и обработка медицинских изображений» ставит своей целью изучение базовых алгоритмов обработки и анализа изображений используемых при разработке современных медицинских информационных систем.

**Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины: изучение информационных процессов обработки и анализа изображений, изучение алгоритмов обработки и анализа медицинских изображений, получение практических навыков использования алгоритмов обработки и анализа изображений в медицинских системах.

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать научных исследованиях, а также изучать способы и результаты анализа и обработки медицинских изображений.

Основной задачей дисциплины является изучение принципов, характеристик, параметров и особенностей основных биотехнических систем.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать их при разработке сложных биотехнических систем и решении задач управления в автоматизированных системах медицинского назначения.

**Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Анализ и обработка медицинских изображений» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.02.01 дисциплин (модулей) базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физики», «Биофизики», «Медицинской техники».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**Основные разделы дисциплины:**

1. Представление медицинских изображений на ЭВМ. Форматы хранения
2. Виды изображений. Физическая природа разрешения изображений.
3. Гистограмма и гистограммная обработка изображений.
4. Бинаризация полутоновых изображений. Адаптивная бинаризация.
5. Фильтрация изображений. Линейная пространственная фильтрация
6. Преобразование Фурье. Линейная фильтрация в частотной области
7. Задача выделения контуров на полутоновых изображениях.
8. Методы сегментации изображений и геометрическое описание сегментов
9. Геометрические и яркостные измерения на изображениях.
10. Методы обнаружения объектов заданных эталонами на изображениях
11. Распознавание образов и медицинская диагностика

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

Автор РПД: Богатов Н.М.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.02 «Алгоритм обработки компьютерных изображений»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 54 часов аудиторной нагрузки: лекционных 14 ч., лабораторных 40 ч., 25 часа СРС, контроль 26,7 ч..)

**Цель дисциплины**

Учебная дисциплина «Алгоритм обработки компьютерных изображений» ставит своей целью изучение базовых алгоритмов обработки и анализа изображений используемых при разработке современных медицинских информационных систем.

**Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины: изучение информационных процессов обработки и анализа изображений, изучение алгоритмов обработки и анализа медицинских изображений, получение практических навыков использования алгоритмов обработки и анализа изображений в медицинских системах.

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать научных исследованиях, а также изучать способы и результаты анализа и обработки медицинских изображений.

Основной задачей дисциплины является изучение принципов, характеристик, параметров и особенностей основных биотехнических систем.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать их при разработке сложных биотехнических систем и решении задач управления в автоматизированных системах медицинского назначения.

**Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Алгоритм обработки компьютерных изображений» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.02.02 дисциплин (модулей) базовой части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Физики», «Биофизики», «Медицинской техники».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**Основные разделы дисциплины:**

1. Представление медицинских изображений на ЭВМ. Форматы хранения
  2. Виды изображений. Физическая природа разрешения изображений.
  3. Гистограмма и гистограммная обработка изображений.
  4. Бинаризация полутоновых изображений. Адаптивная бинаризация.
  5. Фильтрация изображений. Линейная пространственная фильтрация
  6. Преобразование Фурье. Линейная фильтрация в частотной области
  7. Задача выделения контуров на полутоновых изображениях.
  8. Методы сегментации изображений и геометрическое описание сегментов
  9. Геометрические и яркостные измерения на изображениях.
  10. Методы обнаружения объектов заданных эталонами на изображениях
  11. Распознавание образов и медицинская диагностика

**Курсовые работы:** *не предусмотрена*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *экзамен*

Автор РПД: Богатов Н.М.

**АННОТАЦИЯ рабочей программы**  
дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Узлы и элементы медицинской техники»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них –48 часов аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч.; 54,8 часа самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» ставит своей целью изучение теории анализа и синтеза биотехнических систем (БТС), способы построения и оптимизации модели функциональных процессов в БТС, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

**Задачи дисциплины:**

При изучении настоящей дисциплины решаются следующие задачи:

- научить студентов владеть методами синтеза и анализа моделей функциональных процессов в БТС;
- научить формировать критерии эффективности БТС и на их основе оптимизировать их параметры;
- показать принципы построения обобщенных блок-схем БТС и формирования медико-технических требований на систему.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» относится к вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 "Дисциплины " учебного плана.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций:

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

17

**Основные разделы дисциплины**

1. Биологическая и биотехническая системы как объекты исследования
2. Медицинские мониторинговые системы
3. Усилители биопотенциалов
4. Функциональные устройства на операционных усилителях для медицинских изделий
5. Генераторы сигналов
6. Вторичные источники электропитания
7. Аналоговые коммутаторы
8. Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов
9. Приборы с зарядной связью
10. Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники к микропроцессорам, микроконтроллерам и ПЭВМ

11. Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор (ы) РПД Супрунов В.В.

**АННОТАЦИЯ рабочей программы**  
дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Системы сбора медицинской информации»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часа, из них –48 часов аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч.; 54,8 часа самостоятельной работы)

**Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» ставит своей целью изучение теории анализа и синтеза биотехнических систем (БТС), способы построения и оптимизации модели функциональных процессов в БТС, ориентированных на активную диагностику и управление состоянием организма.

**Задачи дисциплины:**

При изучении настоящей дисциплины решаются следующие задачи:

- научить студентов владеть методами синтеза и анализа моделей функциональных процессов в БТС;
- научить формировать критерии эффективности БТС и на их основе оптимизировать их параметры;
- показать принципы построения обобщенных блок-схем БТС и формирования медико-технических требований на систему.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Системы сбора медицинской информации» относится к вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 "Дисциплины " учебного плана.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций:

**ПК-2** Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**ПК-3** Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

**ПК-7** Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

17

**Основные разделы дисциплины**

12. Биологическая и биотехническая системы как объекты исследования
13. Медицинские мониторинговые системы
14. Усилители биопотенциалов
15. Функциональные устройства на операционных усилителях для медицинских изделий
16. Генераторы сигналов
17. Вторичные источники электропитания
18. Аналоговые коммутаторы
19. Устройства непрерывно-дискретного преобразования сигналов
20. Приборы с зарядной связью
21. Интерфейсы для подключения узлов медицинской техники к микропроцессорам, микроконтроллерам и ПЭВМ

22. Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов медицинской техники

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

Автор (ы) РПД Супрунов В.В.

---

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.ДВ.04.01 «Системы автоматизированного проектирования и конструирования**  
**медицинской техники»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 54 часа аудиторной работы: 14 лекционных ч., 40 практических ч.; 25 часов самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники» предназначена для подготовки студентов к практической работе по решению проблем автоматизации сбора, обработки и интерпретации медико-биологических данных, по улучшению медицинского обслуживания населения. Основное внимание уделяется изучению принципов разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Целями освоения дисциплины «Автоматизация в медицинской практике» являются формирование у бакалавров теоретических представлений и практических навыков, необходимых для проведения сложных многофакторных научных и производственных экспериментов, испытаний и обработки полученной в результате информации.

**Задачи дисциплины.**

- изучение методов классификации, анализа, получения и обработки данных,
- приобрести навыки алгоритмизация, программирования, работы с вычислительными и аппаратными комплексами.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Автоматизация в медицинской практике» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории <sup>17</sup>функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Основы медицинской вычислительной техники», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Системы автоматизации измерений и съема диагностической информации», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Учебной практики», «Производственной практики».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций ПК-2, ПК-3, ПК – 4, ПК-6

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов

биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-3 - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-4 - Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

ПК-6 - Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов

#### Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (*очная форма*)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		7			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	54	54			
Занятия лекционного типа	14	14			
Лабораторные занятия	40	40			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
	-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>25</b>	<b>25</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	25	25			
Подготовка к текущему контролю	26,7	26,7			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

#### Основная литература:

1. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444859>

2. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Техносфера, 2016. - 216 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444852>

3. Ильясова, Н.Ю. Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, А.Г. Храмов. - Москва : Издательство Радио и связь, 2012. - 424 с. - ISBN 5-89776-014-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467652>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Автор РПД: Нестеренко А. Г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.ДВ.04.02 «Автоматизация производства медицинской техники»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 54 часа аудиторной работы: 14 лекционных ч., 40 практических ч.; 25 часов самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Автоматизация производства медицинской техники» предназначена для подготовки студентов к практической работе по решению проблем автоматизации сбора, обработки и интерпретации медико-биологических данных, по улучшению медицинского обслуживания населения. Основное внимание уделяется изучению принципов разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Целями освоения дисциплины «Автоматизация в медицинской практике» являются формирование у бакалавров теоретических представлений и практических навыков, необходимых для проведения сложных многофакторных научных и производственных экспериментов, испытаний и обработки полученной в результате информации.

**Задачи дисциплины.**

- изучение методов классификации, анализа, получения и обработки данных,
- приобрести навыки алгоритмизация, программирования, работы с вычислительными и аппаратными комплексами.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Автоматизация в медицинской практике» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Основы медицинской вычислительной техники», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Системы автоматизации измерений и съема диагностической информации», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Учебной практики», «Производственной практики».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций ПК-4; ПК-6; ПК-2; ПК-3

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-3 - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-4 - Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем

ПК-6 - Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов

#### Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (*очная форма*)

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			7			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>54,3</b>	<b>54,3</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		54	54			
Занятия лекционного типа		14	14			
Лабораторные занятия		40	40			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-			
		-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>		<b>2,3</b>	<b>2,3</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>51,7</b>	<b>51,7</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала		25	25			
Подготовка к текущему контролю		26,7	26,7			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,3</b>	<b>54,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			

#### Основная литература:

4. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444859>

5. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Техносфера, 2016. - 216 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444852>

6. Ильясова, Н.Ю. Информационные технологии анализа изображений в задачах медицинской диагностики / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, А.Г. Храмов. - Москва : Издательство Радио и связь, 2012. - 424 с. - ISBN 5-89776-014-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467652>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Автор РПД: Нестеренко А. Г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.05.01 «Программные средства обработки медико-биологических данных»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 50 часов аудиторной работы: 16 лекционных ч., 34 практических ч.; 51,8 часа самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Программные средства обработки медико-биологических данных» ставит своей целью сформировать у бакалавров теоретические представления и практические навыки, необходимые для проведения сложных многофакторных научных и производственных экспериментов, испытаний и обработки полученной в результате информации. Дисциплина «Программные средства обработки медико-биологических данных» предназначена для подготовки студентов к практической работе по решению проблем автоматизации сбора, обработки и интерпретации медико-биологических данных, по улучшению медицинского обслуживания населения. Основное внимание уделяется изучению принципов разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации.

**Задачи дисциплины.**

- изучение методов классификации, анализа, получения и обработки данных;
- приобретение навыков алгоритмизации, программирования, работы с вычислительными и аппаратными комплексами.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Программные средства обработки медико-биологических данных» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Основы медицинской вычислительной техники», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Системы автоматизации измерений и съема диагностической информации», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Учебной практики», «Производственной практики».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций ПК-7; ПК-2; ПК-3

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-3 - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в

соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-7 - Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>50,2</b>	<b>50,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	50	50			
Занятия лекционного типа	16	16			
Лабораторные занятия	34	34			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
	-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>51,8</b>	<b>51,8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	34	34			
Подготовка к текущему контролю	17,8	17,8			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>50,2</b>	<b>50,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

#### Основная литература:

1. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444859>
2. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Техносфера, 2016. - 216 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444852>
3. Сальников, И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений / И.И. Сальников. - Москва : Физматлит, 2009. - 244 с. - ISBN 978-5-9221-1126-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76612>
4. Щетинин, Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие / Ю.И. Щетинин. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 115 с. - ISBN 978-5-7782-1807-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229142>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Автор РПД: Богатов Н. М.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.05.02 «Датчики медико-биологических сигналов»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 50 часов аудиторной работы: 16 лекционных ч., 34 практических ч.; 51,8 часа самостоятельной работы)

**Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Датчики медико-биологических сигналов» ставит своей целью сформировать у бакалавров теоретические представления и практические навыки, необходимые для проведения сложных многофакторных научных и производственных экспериментов, испытаний и обработки полученной в результате информации. Дисциплина «Датчики медико-биологических сигналов» предназначена для подготовки студентов к практической работе по решению проблем автоматизации сбора, обработки и интерпретации медико-биологических данных, по улучшению медицинского обслуживания населения. Основное внимание уделяется изучению принципов разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации.

**Задачи дисциплины.**

- изучение методов классификации, анализа, получения и обработки данных;
- приобретение навыков алгоритмизации, программирования, работы с вычислительными и аппаратными комплексами.

**Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Датчики медико-биологических сигналов» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Методы медицинских вычислений», «Основы медицинской вычислительной техники», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Системы автоматизации измерений и съема диагностической информации», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Учебной практики», «Производственной практики».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-7

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-3 - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-7 - Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>50,2</b>	<b>50,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>50</b>	<b>50</b>			
Занятия лекционного типа	16	16			
Лабораторные занятия	34	34			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-			
	-	-			
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>51,8</b>	<b>51,8</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	34	34			
Подготовка к текущему контролю	17,8	17,8			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>50,2</b>	<b>50,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

#### Основная литература:

5. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - Москва : Техносфера, 2016. - 528 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-94836-424-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444859>

6. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва : Техносфера, 2016. - 216 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444852>

7. Сальников, И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений / И.И. Сальников. - Москва : Физматлит, 2009. - 244 с. - ISBN 978-5-9221-1126-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76612>

8. Щетинин, Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие / Ю.И. Щетинин. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 115 с. - ISBN 978-5-7782-1807-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229142>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Автор РПД: Богатов Н. М.

## АННОТАЦИЯ

дисциплины **Б1.В.ДВ.06.01** «Поверка и испытание медицинской техники»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы ( 108 часа, из них – 48 часов аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., а также 54,8 часов СРС)

### Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Поверка и испытание медицинской техники» ставит своей целью формирование у студента навыков грамотной эксплуатации медицинской техники в условиях лечебного учреждения, при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники.

### Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины – Основные задачи дисциплины – определить основные факторы, влияющие на безопасность и надежность медицинской аппаратуры различного типа; сформулировать требования к конструкции аппарата, стабильности его основных характеристик и безопасного использования в условиях медицинского учреждения.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Поверка, безопасность и надежность медицинской техники» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Эксплуатация медицинской техники», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Биотехнические системы медицинского назначения».

### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-8** Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений

**ПК-9** Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия

### Основные разделы дисциплины:

1. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.
2. Поверка приборов и комплексов различного назначения.
3. Тестовые сигналы, имитаторы биологических сигналов.
4. Правовые основы обслуживания медицинской техники
5. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры.
6. Проектирование нестандартного оборудования и приспособлений для медико-биологических экспериментов.
7. Нормативная документация по обслуживанию и разработке медицинской техники.

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет**

## **АННОТАЦИЯ**

**дисциплины Б1.В.ДВ.06.02 «Постпродажное обслуживание и сопровождение медицинской техники»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы ( 108 часа, из них – 48 часов числе аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., а также 54,8 часов СР)

### **Цель дисциплины**

Учебная дисциплина «Проверка и испытание медицинской техники» ставит своей целью формирование у студента навыков грамотной эксплуатации медицинской техники в условиях лечебного учреждения, при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники.

### **Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины – Основные задачи дисциплины – определить основные факторы, влияющие на безопасность и надежность медицинской аппаратуры различного типа; сформулировать требования к конструкции аппарата, стабильности его основных характеристик и безопасного использования в условиях медицинского учреждения.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Постпродажное обслуживание и сопровождение медицинской техники» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Эксплуатация медицинской техники», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Биотехнические системы медицинского назначения».

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

- 19
- ПК-1** Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
- ПК-8** Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений
- ПК-9** Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия

### **Основные разделы дисциплины:**

8. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.
9. Проверка приборов и комплексов различного назначения.
10. Тестовые сигналы, имитаторы биологических сигналов.
11. Правовые основы обслуживания медицинской техники
12. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры.
13. Проектирование нестандартного оборудования и приспособлений для медико-биологических экспериментов.

14. Нормативная документация по обслуживанию и разработке медицинской техники.

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

## АННОТАЦИЯ

дисциплины **Б1.В.ДВ.07.01 «Безопасность и надежность медицинской техники»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы ( 108 часа, из них – 48 аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., а также 54,8 часов СРС )

### Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Проверка и испытание медицинской техники» ставит своей целью формирование у студента навыков грамотной эксплуатации медицинской техники в условиях лечебного учреждения, при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники.

### Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины – Основные задачи дисциплины – определить основные факторы, влияющие на безопасность и надежность медицинской аппаратуры различного типа; сформулировать требования к конструкции аппарата, стабильности его основных характеристик и безопасного использования в условиях медицинского учреждения.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Безопасность и надежность медицинской техники» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Эксплуатация медицинской техники», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Биотехнические системы медицинского назначения».

### Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ПК-1, ПК-3

**ПК-1** - Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

**ПК-3** - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

### Основные разделы дисциплины:

15. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.
16. Проверка приборов и комплексов различного назначения.
17. Тестовые сигналы, имитаторы биологических сигналов.
18. Правовые основы обслуживания медицинской техники
19. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры.
20. Проектирование нестандартного оборудования и приспособлений для медико-биологических экспериментов.
21. Нормативная документация по обслуживанию и разработке медицинской техники.

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

## **АННОТАЦИЯ**

### **дисциплины *Б1.В.ДВ.07.02* «Техника безопасности медико-биологических исследований»**

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы ( 108 часа, из них – 48 аудиторной нагрузки: лекционных 16 ч., лабораторных 32 ч., а также 54,8 часов СРС)

#### **Цель дисциплины**

Учебная дисциплина «Техника безопасности медико-биологических исследований» ставит своей целью формирование у студента навыков грамотной эксплуатации медицинской техники в условиях лечебного учреждения, при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники.

#### **Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины – Основные задачи дисциплины – определить основные факторы, влияющие на безопасность и надежность медицинской аппаратуры различного типа; сформулировать требования к конструкции аппарата, стабильности его основных характеристик и безопасного использования в условиях медицинского учреждения.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Техника безопасности медико-биологических исследований» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Эксплуатация медицинской техники», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Биотехнические системы медицинского назначения».

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

**ПК-1** - Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий  
**ПК-3** - Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

#### **Основные разделы дисциплины:**

22. Проблемы обеспечения надежной работы технических средств в условиях медико-биологической организации.
23. Проверка приборов и комплексов различного назначения.
24. Тестовые сигналы, имитаторы биологических сигналов.
25. Правовые основы обслуживания медицинской техники
26. Методы обеспечения безопасности электронно-медицинской аппаратуры.
27. Проектирование нестандартного оборудования и приспособлений для медико-биологических экспериментов.
28. Нормативная документация по обслуживанию и разработке медицинской техники.

**Курсовые работы:** *не предусмотрены*

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** *зачет*

### АННОТАЦИЯ

дисциплины «Математическое моделирование биомедицинских процессов и систем»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 54 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., лабораторных 36 ч., 48,8 часов самостоятельной работы)

#### **Цель дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование биомедицинских процессов и систем» является привитие студентам навыков овладения системными методами моделирования биологических объектов и их коалиций. При этом особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

#### **Задачи дисциплины:**

К основным задачам освоения дисциплины «Математическое моделирование биомедицинских процессов и систем» относится подготовка студентов с целью формирование навыков построения и анализа моделей биологической и экологической направленности.

#### **Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Математическое моделирование биомедицинских процессов и систем» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико-биологической практике) относится к вариативной части подготовки обучаемого.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика и информационные технологии», «Системный анализ» .. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие усвоения дисциплин своей специальности, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Дисциплин, для которых данная дисциплина является предшествующей. «Автоматизация обработки биотехнической информации», «Экология».

Программа дисциплины «Моделирование биомедицинских процессов и систем» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) учебного плана.

#### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-7

ПК-1 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов

биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-7 - Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8	—		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>54,2</b>	<b>54,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>48,8</b>	<b>48,8</b>			
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	40	40	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			-	-	-
Реферат			-	-	-
Подготовка к текущему контролю	8,8	8,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,2</b>	<b>54,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

### Основная литература:

1. Братусь, А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - Москва : Физматлит, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-1192-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67304>

2. Андреева, Е.А. Оптимальное управление биологическими сообществами : учебное пособие / Е.А. Андреева, Н.А. Шилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический)

федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 241 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00880-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312265>

3. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229573>

4. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229573>

5. Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике, химии, биологии: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 100 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95834>

6. Маслов, Л.Б. Конечно-элементные пороупругие модели в биомеханике [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/39152>

7. Бегун, П.И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования : учебное пособие / П.И. Бегун. - Санкт-Петербург. : Политехника, 2011. - 467 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7325-0988-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120863>

Автор РПД: Нестеренко А.Г.

## АННОТАЦИЯ

дисциплины «Алгоритмизация медико-биологических исследований»

**Объем трудоемкости:** 3 зачетные единицы (108 часов, из них – 64 часа аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторных 32 ч., 39,8 часов самостоятельной работы)

### **Цель дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины «Алгоритмизация медико-биологических исследований» является привитие студентам навыков овладения системными методами моделирования биологических объектов и их коалиций. При этом особое внимание уделяется изучению математического аппарата и основ теории предмета с использованием современных средств вычислительной техники.

### **Задачи дисциплины:**

К основным задачам освоения дисциплины «Алгоритмизация медико-биологических исследований» относится подготовка студентов с целью формирования навыков построения и анализа моделей биологической и экологической направленности.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Алгоритмизация медико-биологических исследований» для бакалавриата по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Инженерное дело в медико-биологической практике) относится к вариативной части подготовки обучаемого.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Математический анализ», «Физика», «Общий физический практикум». Кроме того, дисциплина базируется на успешном усвоении сопутствующих дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Информатика и информационные технологии», «Системный анализ» .. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие усвоения дисциплин своей специальности, обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами при переходе к цифровым технологиям.

Дисциплин, для которых данная дисциплина является предшествующей. «Автоматизация обработки биотехнической информации», «Экология».

Программа дисциплины «Моделирование биомедицинских процессов и систем» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) учебного плана.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции: : ПК-1, ПК-2, ПК-7

ПК-1 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий

ПК-2 - Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

ПК-7 - Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)		
			8	—	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>54,2</b>	<b>54,2</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>54</b>	<b>54</b>		
Занятия лекционного типа		18	18	-	-
Лабораторные занятия		36	36	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-
		-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>		<b>5,2</b>	<b>5,2</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		5	5		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>48,8</b>	<b>48,8</b>		
Курсовая работа		-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		40	40	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)				-	-
Реферат				-	-
Подготовка к текущему контролю		8,8	8,8	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>54,2</b>	<b>54,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

#### Основная литература:

19

8. Братусь, А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - Москва : Физматлит, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-1192-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67304>

9. Андреева, Е.А. Оптимальное управление биологическими сообществами : учебное пособие / Е.А. Андреева, Н.А. Шилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 241 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00880-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312265>

10. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-

5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229573>

11. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия / С.И. Барцев, О.Д. Барцева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 115 с. - ISBN 978-5-7638-2080-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229573>

12. Благовещенский, В.В. Компьютерные лабораторные работы по физике, химии, биологии: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 100 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/95834>

13. Маслов, Л.Б. Конечно-элементные пороупругие модели в биомеханике [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/39152>

14. Бегун, П.И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования : учебное пособие / П.И. Бегун. - Санкт-Петербург. : Политехника, 2011. - 467 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7325-0988-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120863>

Автор РПД: Нестеренко А.Г.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Б1. В. ДВ. 01 Элективные дисциплины по физической**  
**культуре и спорту»**

---

*(код и наименование дисциплины)*

**Направление подготовки/специальность**

**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

**Объем трудоемкости: 328 практических часов**

**Цель дисциплины:**

Достижение и поддержание должного уровня физической подготовленности для полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- формирование умения рационально использовать средства и методы физической культуры и спорта для поддержания должного уровня физической подготовленности, профилактики профессиональных заболеваний;
- целенаправленное развитие физических качеств и двигательных способностей, необходимых для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- формирование и совершенствование профессионально-прикладных двигательных умений и навыков;
- повышение функциональной устойчивости организма к неблагоприятному воздействию факторов внешней среды и специфических условий трудовой деятельности;
- формирование способности организовать свою жизнь в соответствии с социально значимыми представлениями о здоровом образе жизни.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» не включается в объём основной образовательной программы бакалавриата учебного плана, является обязательной для освоения в рамках элективных дисциплин (модулей) учебного плана в очной форме обучения. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1-2 курсе по очной форме обучения.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Основные разделы дисциплины:**

Баскетбол, волейбол, бадминтон, общая физическая и профессионально-прикладная подготовка, футбол, легкая атлетика, атлетическая гимнастика, аэробика и фитнес технологии, единоборства, плавание, физическая рекреация.

\* **Курсовые работы:** не предусмотрены.

**Вид промежуточной аттестации:** зачёт.

**Авторы:** В.М. Ляпин, преподаватель, к.п.н.

Рабочие программы дисциплин размещены на сайте по ссылке  
[https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/chair/courses\\_filter.do](https://infoneeds.kubsu.ru/infoneeds/chair/courses_filter.do)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

27

мая

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б2.О.01.01(У) ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

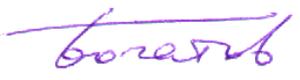
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

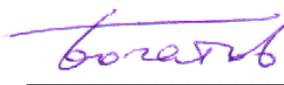
Рабочая программа ознакомительной практики составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:  
Н.М. Богатов, профессор

  
подпись

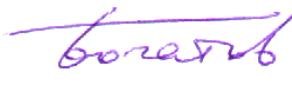
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 11 «15» апреля 2022 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика)

Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
Физико-технический факультет  
протокол № 8 «15» апреля 2022 г.  
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1. Цели ознакомительной практики.**

**Целью прохождения ознакомительной практики** является ознакомление со структурой и работой предприятия, получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, а также сбор материалов для выполнения курсового проекта.

Практика проводится в ФГБОУ ВО «КубГУ», а также в организациях, имеющих договора с ФГБОУ ВО «КубГУ», в соответствии с которыми указанные организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентов и материалы для выполнения программы практики.

## **2. Задачи ознакомительной практики:**

1. Закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов и самостоятельной работы.
2. Обзор научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области профессиональной деятельности.
3. Составление заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры.
4. Овладение методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.
5. Подготовка презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы.

## **3. Место ознакомительной практики в структуре ООП.**

Учебная практика относится к обязательной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

Учебная практика является составной частью учебных программ подготовки студентов бакалавриата. Практика — это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных и учебно-исследовательских заданий, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности студента, обучающегося по направлению «Биотехнические системы и технологии» профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике». Учебная практика непосредственно ориентирована на профессиональную подготовку обучающихся в университете или в организации, являющейся базой практики.

Организация ознакомительной практики направлена на получение студентами первичных профессиональных умений и навыков в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Учебная практика закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает первичные<sup>20</sup> практические навыки, способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Учебная практика бакалавра в соответствии с ООП базируется на полученных ранее знаниях обучающихся по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Иностранный язык», «Инженерная и компьютерная графика», «Биохимия», «Биология человека и животных», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Планирование биотехнического эксперимента», «Общая электротехника» и др.

Содержание ознакомительной практики логически и методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку главной задачей ознакомительной практики является закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области биотехнических систем и технологий.

«Входные» знания, умения и готовности студента, необходимые для успешного прохождения ознакомительной практики и приобретенные в результате освоения этих

дисциплин включают:

- умение представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- умение выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- умение решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- знание современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- знание основных приемов обработки и представления экспериментальных данных;
- умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- готовностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

В процессе ознакомительной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен сформировать умения и готовности решать следующие профессиональные задачи:

- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем;
- способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;
- способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий;
- способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;
- способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.

Прохождение ознакомительной практики предшествует и необходимо для изучения дисциплин: «Конструкционные и биоматериалы», «Медицинский анализ», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Лазерная и тепловизионная медицинская техника», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных», «Биофизические основы живых систем», «Моделирование биомедицинских процессов и систем», «Системный анализ», «Основы

коммуникации в научно-технической сфере», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Правоведение», «Экономика и организация производства», «Электротехника и электроника», «Современные проблемы биомедицинской техники», «Психофизическая саморегуляция», «Медицинская электронная техника», «Квантовая физика биомолекулярных систем», «Эксплуатация медицинской техники», «Информационно–медицинские технологии», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Управление в биотехнических системах», «Анализ и обработка медицинских изображений», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Методы медицинских вычислений», «Организация медицинской технической службы», «Производственная практика», а также для подготовки и защиты курсовых проектов.

#### **4. Тип (форма) и способ проведения ознакомительной практики.**

Типом ознакомительной практики является:

Ознакомительная практика;

Способ проведения ознакомительной практики: стационарная; выездная.

Практика проводится в следующей форме:

непрерывно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

#### **5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной ознакомительной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения ознакомительной практики студент должен приобрести следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

№ п.п.	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Планируемые результаты при прохождении практики
1.	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>Владеет</b> осуществлением устными и письменными коммуникациями, в том числе на иностранном языке; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях; использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><b>Умеет</b> создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; определять внутренние коммуникации в организации; владеть принципами формирования системы коммуникации; анализировать систему коммуникационных связей в организации.</p> <p><b>Знает</b> коммуникации в профессиональной этике; факторы улучшения коммуникации в организации, характеристики коммуникационных потоков; значение коммуникации в профессиональном взаимодействии; методы исследования коммуникативного потенциала личности; современные средства информационно-коммуникационных технологий.</p>
2.	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p><b>Владеет</b> умением принятия участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Умеет</b> выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p> <p><b>Знает</b> действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
3.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	<p><b>Владеет</b> способностью применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p> <p><b>Умение</b> применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p> <p><b>Знает</b> принципы применения естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p>

4.	ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	<b>Владеет</b> современными средствами выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации. <b>Умеет</b> применять современные средства выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторскую документацию. <b>Знает</b> методы выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации.
5.	ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	<b>Владеет</b> способностью формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий <b>Умеет</b> формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий <b>Знает</b> принципы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
6.	ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	<b>Владение</b> способностью использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования <b>Умеет</b> использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования <b>Знает</b> методов математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования
7.	ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	<b>Владеет</b> способами анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <b>Умение</b> осуществлять анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. <b>Знание</b> способов анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

8.	ПК-4	Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	<b>Владеет</b> способами разработки технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем <b>Умеет</b> разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем <b>Знает</b> основы разработки технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем
9.	ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	<b>Владеет</b> способами решения создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека <b>Умеет</b> решать задачи создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека <b>Знает</b> методы создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

## 6. Структура и содержание учебной ознакомительной практики

Объем практики составляет 3 зачетных единиц, 48 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 60 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность практики 4 недели. Время проведения практики 2 семестр (2 недели).

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели, дни)
<b>Подготовительный этап</b>			
1.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Изучение правил внутреннего распорядка предприятия. Прохождение инструктажа по технике безопасности	1 день
2.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях	Изучение технической документации и руководств по обслуживанию медицинской техники на предприятии или учреждении	2 день

	отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	здравоохранения. Изучение и систематизация информации по медицинскому оборудованию.	
<b>Производственный этап</b>			
3.	Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой документацией	Ознакомление с предприятием или учреждением здравоохранения, его организационно-функциональной структурой. Работа с источниками правовой и нормативной информации.	3 день
4.	Проведение работ по обслуживанию медицинской техники.	Проведение работ по обслуживанию медицинской техники в подразделениях предприятия или учреждения здравоохранения.	4-8 день
<b>Подготовка отчета по практике</b>			
5.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Проведение опроса студентов о степени удовлетворенности работой практиканта, анализ результатов опроса Формирование пакета документов практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.	9 день практики
6.	Подготовка презентации и защита	Публичное выступление с отчетом по результатам практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.	10 день
7.			

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам практики по получению первичных профессиональных умений и навыков студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Вид отчетности - *дифференцированный* зачет с выставлением оценки.

#### **7. Формы отчетности ознакомительной практики.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается отчет о прохождении практики, который содержит дневник практики и отчет по практике.

*В отчет о прохождении практики входят:*

1. **Титульный лист** (Приложение 1)
2. **Индивидуальное задание** (Приложение 2)
3. **Дневник прохождения практики** (Приложение 3)

Записи в дневнике делаются по существу выполняемой работы (наименование работы, используемые приборы, оборудование, нормативно-техническая документация, компьютерная техника и программные средства), каждый рабочий день.

Руководитель практики планирует производственные задания с учетом интересов и возможностей предприятия (организации), из расчета работы практиканта в течение полного рабочего дня. График работы практиканта, как правило, должен соответствовать графику работы структурного подразделения, в котором проходит практика. В случае необходимости руководитель практики может перевести практиканта на индивидуальный график работы.

4. **Реферат**

5. **Содержание**

6. **Отчет по практике** (Приложение 4).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, подтвержденной записями в дневнике практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения, заключение.

7. **Оценочный лист** (Приложение 5).

Отчет о прохождении практики в распечатанном виде, подписанный студентом, руководителем практики, заверенный печатью предприятия (учреждения, организации), сдается после защиты ответственному за практику на выпускающей кафедре. Отчет вкладывается в папку с зажимом. Вместе с распечатанным отчетом сдаются в электронном виде на лазерном диске все материалы практики.

## **8. Образовательные технологии, используемые на ознакомительной практике.**

Практика носит стационарный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

**Образовательные технологии** при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; **наглядно-информационные технологии** (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.); **организационно-информационные технологии** (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); **вербально-коммуникационные технологии** (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); **наставничество** (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); **информационно-консультационные технологии** (консультации ведущих специалистов); **информационно-коммуникационные технологии** (информация из Интернет, радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; **работу в библиотеке** (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

**Научно-производственные технологии** при прохождении практики включают в себя: **инновационные технологии**, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; **эффективные традиционные технологии**, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на**

### ознакомительной практике.

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении ознакомительной практики по получению *первичных профессиональных умений и навыков* являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики по получению профессиональных *первичных умений и навыков*.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению *первичных профессиональных умений и навыков*.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания для студентов по учебной практике.
2. Формы для заполнения отчетной документации по практике (индивидуальное задание, дневник практики, отзыв руководителя и т.п.).

### 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по ознакомительной практике.

#### Форма контроля ознакомительной практики по этапам формирования компетенций

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся		Формы текущего контроль	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
	<b>Подготовительный этап</b>		21	
1.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Записи в журнале инструктажа. Записи в дневнике	Прохождение инструктажа по технике безопасности Изучение правил внутреннего распорядка
2.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3,	Собеседование	Проведение обзора публикаций, оформление дневника

		ПК-4, ПК-7		
	<b>Производственный этап</b>			
3.	Работа на рабочем месте, сбор материалов.	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Индивидуальный опрос	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационным и формами ознакомительной практики
4.	Ознакомление с нормативно-правовой документацией	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Устный опрос	Раздел отчета по практике
5.	Проведение работ по обслуживанию медицинской техники.	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Собеседование , проверка выполнения работы	Раздел отчета по практике
6.	Работа в составе группы.	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Собеседование , проверка умения работать в <sub>21</sub> коллективе	Раздел отчета по практике
7.	Проведение профилактических мероприятий, оформление документации.	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Проверка выполнения индивидуальных заданий	Дневник практики Раздел отчета по практике
8.	Обработка и анализ полученной информации.	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5,	Собеседование	Сбор, обработка и систематизация полученной информации

		ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7		
9.	Систематизация полученного и литературного материала.	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Проверка индивидуально го задания и промежуточных этапов его выполнения	Дневник практики Сбор материала для курсовой работы или ВКР.
10.	<b>Подготовка отчета по практике</b>			
11.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Проверка: оформления отчета	Отчет
12.	Подготовка презентации и защита	УК-4, УК-8, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7	Практическая проверка	Защита отчета

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник, оценочный лист и др.). Отчет и оценочный лист обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
1	Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	УК-4	<b>Владение</b> способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. <b>Умение</b> использовать коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для

		<p>решения задач взаимодействия в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.</p>
	УК-8	<p><b>Владеет</b> умением принятия участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Умеет</b> выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p> <p><b>Знает</b> действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
	ОПК-1	<p><b>Владеет</b> способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p> <p><b>Умение</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p> <p><b>Знает</b> принципы применения естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p>
	ОПК-5	<p><b>Владеет</b> современными средствами выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации.</p> <p><b>Умеет</b> применять современные средства выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторскую документацию.</p> <p><b>Знает</b> методы выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации.</p>
	ПК-1	<p><b>Владеет</b> способностью формирования технических требований и заданий на</p>

			<p>проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умеет</b> формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Знает</b> принципы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>
		ПК-2	<p><b>Владение</b> способностью использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p><b>Умеет</b> использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p><b>Знает</b> методов математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p>
2	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	УК-4	<p><b>Владеет</b> способностью использовать деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) <sup>21</sup></p> <p><b>Умеет</b> использовать деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Знает</b> принципы использования деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>
		УК-8	<p><b>Владеет</b> умением принятия участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных</p>

		<p>ситуаций</p> <p><b>Умеет</b> выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p> <p><b>Знает</b> действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
	ОПК-1	<p><b>Владеет</b> способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p> <p><b>Умение</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p> <p><b>Знает</b> принципы применения естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p>
	ОПК-5	<p><b>Владеет</b> современными средствами выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации.</p> <p><b>Умеет</b> применять современные средства выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторскую документацию.</p> <p><b>Знает</b> методы выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документаций<sup>1</sup>.</p>
	ПК-1	<p><b>Владеет</b> способностью формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умеет</b> формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Знает</b> принципы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>
	ПК-2	<b>Владение</b> способностью

			<p>использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p><b>Умеет</b> использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p><b>Знает</b> методов математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p>
		ПК-3	<p><b>Владеет</b> способами анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>Умение</b> осуществлять анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>Знание</b> способов анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
3	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	УК-4	<p><b>Владеет</b> способностью использовать деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Умеет</b> использовать деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Знает</b> принципы использования</p>

		деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
	УК-8	<b>Владеет</b> умением принятия участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций <b>Умеет</b> выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. <b>Знает</b> действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
	ОПК-1	<b>Владеет</b> способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности <b>Умение</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности <b>Знает</b> принципы применения естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности
	ОПК-5	<b>Владеет</b> современными средствами выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации. <b>Умеет</b> применять современные средства выполнения и редактирования текстов и пректов и подготовки конструкторскую документацию. <b>Знает</b> методы выполнения и редактирования текстов и проектов и подготовки конструкторской документации.
	ПК-1	<b>Владеет</b> способностью формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий <b>Умеет</b> формировать технические

		<p>требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Знает</b> принципы формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>
	ПК-2	<p><b>Владение</b> способностью использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p><b>Умеет</b> использовать методы математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p> <p><b>Знает</b> методов математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования</p>
	ПК-3	<p><b>Владеет</b> способами анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>Умение</b> осуществлять анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><b>Знание</b> способов анализа, расчета проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
	ПК-4	<p><b>Владеет</b> способами разработки технологических процессов и технической документации на</p>

		<p>изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><b>Знает</b> основы разработки технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p>
	ПК-7	<p><b>Владеет</b> способами решения создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умеет</b> решать задачи создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Знает</b> методы создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p>

**Критерии оценки отчетов по прохождению практики:**

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения ознакомительной практики

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Зачет с оценкой
«Отлично»	Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана

	выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов
«Хорошо»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена
«Удовлетворительно»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями
«Неудовлетворительно»	Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение ознакомительной практики

### а) основная литература:

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3934](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934).
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933)).
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. <sup>22</sup> - 296 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=28348](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348))

### б) дополнительная литература:

1. Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>
2. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>
3. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>
4. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит,

2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>

5. Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>

6. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеевой. - Москва : Физматлит, 2007. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0820-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82326>

7. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>

8. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

9. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>

10. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137- 5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>

11. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>

12. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126>

#### **в) периодические издания:**

1. Врач и информационные технологии
2. Биотехносфера
3. Вестник новых медицинских технологий
4. Медицинская физика
5. Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова
6. Медицинская техника

## **12. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения ознакомительной практики**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

1. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));
2. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));
3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;
4. Российское образование. Федеральный образовательный портал. <http://www.edu.ru/>.
5. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КубГУ» <http://moodle.kubsu.ru/course/view.php?id=378#section-2>

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации ознакомительной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физики и информационных систем программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **13.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

– Microsoft Office:

- Access;
- Excel;
- Outlook ;
- PowerPoint;
- Word;
- Publisher;
- MathLab;
- MathCad;
- OneNote.

#### **13.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

### **14. Методические указания для обучающихся по прохождению ознакомительной практики.**

Перед началом ознакомительной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план-график прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Руководитель практики:

- составляет **рабочий график (план)** проведения практики;
  - разрабатывает **индивидуальные задания для обучающихся**, выполняемые в период практики;
  - участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
  - осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике";
  - оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к курсовому проекту (работе) в ходе ознакомительной практики;
  - оценивает результаты прохождения практики обучающимися.
- Студенты, направляемые на практику, обязаны:
- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
  - детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
  - явиться на место практики в установленные сроки;
  - выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
  - выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
  - проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
  - выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

### 15. Материально-техническое обеспечение ознакомительной практики

Для полноценного прохождения ознакомительной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования <sup>22</sup> и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Аудитория, оборудованная учебной мебелью, .....
2.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оборудованная учебной мебелью
3.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
4.	Компьютерный класс	

5.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
6.	Лаборатория «информационных систем в технике и технологиях»	Лаборатория оснащена измерительными приборами, компьютерами для обработки и анализа данных

При прохождении практики в профильной организации обучающимся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической, экономической и другой документацией в подразделениях организации, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ  
(ознакомительная практика)**

по направлению подготовки (специальности)  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Выполнил

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. студента*

\_\_\_\_\_  
*подпись*

Руководитель ознакомительной практики

22

\_\_\_\_\_  
ученое звание, должность, *Ф.И.О*

\_\_\_\_\_  
*подпись*

МП

Краснодар 20\_\_\_\_г.

Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОВЕДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ  
(ознакомительная практика)**

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Цель практики – получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, а также сбор материалов для выполнения курсового проекта, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

1. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
2. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
3. Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.
4. Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.
5. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.
6. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.
7. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
8. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем.



**ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**  
**(ознакомительная практика)**

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
*(фамилия, имя, отчество полностью)*

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Дата	Содержание выполняемых работ	Отметка руководителя практики от организации (подпись)

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения ознакомительной практики

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

№	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики)	Оценка			
		5	4	3	2
1.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики				
2.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи				
3.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике				
4.	Оценка трудовой дисциплины				
5.	Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики				

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка			
		5	4	3	2
1.	УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	+			
2.	УК-8 – Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций 23				
3.	ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем				
4.	ОПК-5 – Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями				
5.	ПК-1 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий				
6.	ПК-2 – Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно				

	разработанных программных продуктов				
7.	ПК-3 – Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования				
8.	ПК-4 – Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем				
9.	ПК-7 – Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека				

Оценка за практику

\_\_\_\_\_

(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики \_\_\_\_\_

(подпись) (расшифровка подписи)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

27 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б2.В.01.01(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

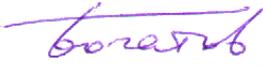
23

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа учебной практики (Научно-исследовательская работа) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

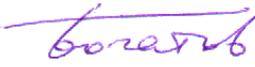
Программу составил:  
Н.М. Богатов, профессор

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 11 «15» апреля 2022 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика)

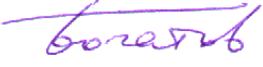
Богатов Н.М.  
*фамилия, инициалы*

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
Физико-технический факультет  
протокол № 8 «15» апреля 2022 г.  
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.  
*фамилия, инициалы*

  
\_\_\_\_\_

*подпись*

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **16. Цели учебной практики (научно-исследовательская работа).**

**Целью прохождения** практики является достижение следующих результатов образования: систематизация, обобщение и углубление теоретических знаний, формирование профессиональных умений, общекультурных профессиональных компетенций и профессиональных компетенций профиля, опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности на основе изучения работы организаций различных организационно-правовых форм, в которых студенты проходят практику, проверка готовности студентов к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Практика проводится в организациях, имеющих договора с ФГБОУ ВО «КубГУ», в соответствии с которыми указанные организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентов и материалы для выполнения программы практики.

Типами учебной практики являются:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

научно-исследовательская работа.

## **17. Задачи научно-исследовательской работы:**

1. Закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов и самостоятельных научных исследований, а также получение навыков научно-исследовательской работы, организации научно-исследовательской работы на предприятиях - базах практики.
2. Самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области профессиональной деятельности.
3. Организация работы малых групп исполнителей.
4. Разработка научно-технической документации (графиков, инструкций, планов и др.) и установленной отчетности по утвержденным формам.
5. Выполнение заданий в области исследования технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
6. Составление заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры.

## **18. Место научно-исследовательской работы в структуре ООП.**

Научно-исследовательская работа относится к вариативной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

Научно-исследовательская работа является составной частью<sup>23</sup> учебных программ подготовки студентов бакалавриата. Практика — это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных и учебно-исследовательских заданий, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности студента, обучающегося по направлению «Биотехнические системы и технологии» профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике». Научно-исследовательская работа непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку обучающихся в университете, в организации, являющейся базой практики.

Организация научно-исследовательской работы направлена на изучение студентами основных направлений, объектов, областей профессиональной деятельности, а также на овладение студентами базовыми навыками профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Научно-исследовательская работа закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и

профессиональных компетенций обучающихся.

Научно-исследовательская работа бакалавра в соответствии с ООП базируется на полученных ранее знаниях обучающихся по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Иностранный язык», «Правоведение», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Биохимия», «Системный анализ», «Основы коммуникации в научно-технической сфере», «Биология человека и животных», «Моделирование биомедицинских процессов и систем», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных», «Биофизические основы живых систем», «Планирование биотехнического эксперимента», «Конструкционные и биоматериалы», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Лазерная и тепловизионная медицинская техника», «Медицинский диализ», «Общая электротехника», «Учебная практика» и др.

Содержание научно-исследовательской работы логически и методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку главной целью научно-исследовательской работы является закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области биотехнических систем и технологий.

«Входные» знания, умения и готовности студента, необходимые для успешного прохождения научно-исследовательской работы и приобретенные в результате освоения этих дисциплин включают:

- готовностью использовать правовые знания в различных сферах жизнедеятельности;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- готовностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к самоорганизации и самообразованию;
- готовностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
- умение представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- умение выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения<sup>23</sup> соответствующий физико-математический аппарат;
- умение решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- знание современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- знание основных приемов обработки и представления экспериментальных данных;
- умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- знание современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- умение использовать нормативные документы в своей деятельности;

- готовностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

В процессе научно-исследовательской работы обучающийся должен сформировать умения и готовности решать следующие профессиональные задачи:

- умение и готовностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- умение и готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- умение и готовностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;
- умение и готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов;
- умение и готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

Прохождение научно-исследовательской работы предшествует и необходимо для изучения дисциплин: «Электротехника и электроника», «Современные проблемы биомедицинской техники», «Психофизическая саморегуляция», «Медицинская электронная техника», «Квантовая физика биомолекулярных систем», «Эксплуатация медицинской техники», «Информационно–медицинские технологии», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Управление в биотехнических системах», «Анализ и обработка медицинских изображений», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Методы медицинских вычислений», «Организация медицинской технической службы», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для подготовки и защиты ВКР бакалавра.

### **19. Тип (форма) и способ проведения учебной практики.**

Типом учебной практики является:

научно-исследовательская работа;

Способ проведения научно-исследовательской работы: стационарная; выездная.

Практика проводится в следующей форме:

непрерывно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

### **20. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики (научно-исследовательская работа), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения учебной практики студент должен приобрести следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

№ п.п.	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Планируемые результаты при прохождении практики
10.	ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	<p><b>Владение</b> способностью к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Умение</b> моделировать элементы и процессы биотехнических систем, их исследовать на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Знание</b> моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>
11.	ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	<p><b>Владение</b> способностью к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики</p> <p><b>Знание</b> основных принципов создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p>

## 21. Структура и содержание учебной практики (научно-исследовательская работа)

Объем практики составляет 3 зачетных единицы (108 час.), 24 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 84 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность практики 2 недели. Время проведения практики, 8 семестр (2 недели).

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели, дни)
<b>Подготовительный этап</b>			
8.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами научно-исследовательской работы. Изучение правил внутреннего распорядка предприятия. Прохождение инструктажа по	1 день

		технике безопасности	
9.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	Изучение технической документации и руководств по обслуживанию медицинской техники на предприятии или учреждении здравоохранения. Изучение и систематизация информации по медицинскому оборудованию.	2 день
<b>Научно-исследовательский этап</b>			
10.	Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой и технической документацией	Ознакомление с предприятием или учреждением здравоохранения, его организационно-функциональной структурой. Работа с источниками правовой, нормативной и технической информации.	3 день
11.	Проведение работ по выполнению медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.	Выполнение медико-биологических, экологических и научно-технических исследований в соответствии с заданием на практику.	4-8 день
<b>Подготовка отчета по практике</b>			
12.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Проведение опроса студентов о степени удовлетворенности работой практиканта, анализ результатов опроса. Формирование пакета документов научно-исследовательской работы. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения научно-исследовательской работы.	9 день практики
13.	Подготовка презентации и защита	Публичное выступление с отчетом по результатам научно-исследовательской работы <sub>4</sub>	10 день

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам научно-исследовательской работы студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Вид отчетности - *дифференцированный* зачет с выставлением оценки.

## **22. Формы отчетности научно-исследовательской работы.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается отчет о прохождении практики, который содержит дневник практики и отчет по практике.

*В отчет о прохождении практики входят:*

8. **Титульный лист** (Приложение 1)

9. **Индивидуальное задание** (Приложение 2)

10. **Дневник прохождения практики** (Приложение 3)

Записи в дневнике делаются по существу выполняемой работы (наименование работы, используемые приборы, оборудование, нормативно-техническая документация, компьютерная техника и программные средства), каждый рабочий день.

Руководитель практики планирует производственные задания с учетом интересов и возможностей предприятия (организации), из расчета работы практиканта в течение полного рабочего дня. График работы практиканта, как правило, должен соответствовать графику работы структурного подразделения, в котором проходит практика. В случае необходимости руководитель практики может перевести практиканта на индивидуальный график работы.

11. Реферат

12. Содержание

13. Отчет по практике (Приложение 4).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, подтвержденной записями в дневнике практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения, заключение.

14. Оценочный лист (Приложение 5).

Отчет о прохождении практики в распечатанном виде, подписанный студентом, руководителем практики, заверенный печатью предприятия (учреждения, организации), сдается после защиты ответственному за практику на выпускающей кафедре. Отчет вкладывается в папку с зажимом. Вместе с распечатанным отчетом сдаются в электронном виде на лазерном диске все материалы практики.

### **23. Образовательные технологии, используемые на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

Практика носит стационарный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

Образовательные технологии при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; наглядно-информационные технологии (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.); организационно-информационные технологии (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); вербально-коммуникационные технологии (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); наставничество (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих специалистов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет, радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

Научно-производственные технологии при прохождении практики включают в себя: инновационные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

### **24. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на**

**практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении учебной практики (научно-исследовательская работа) являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание научно-исследовательской работы.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении научно-исследовательской работы.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания для студентов по производственной практике.
2. Формы для заполнения отчетной документации по практике (индивидуальное задание, дневник практики, отзыв руководителя и т.п.).

**25. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

**Форма контроля научно-исследовательской работы по этапам формирования компетенций**

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся		Формы текущего контроля	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
	<b>Подготовительный этап</b>		24	
13.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	ПК-7, ПК-2	Записи в журнале инструктажа. Записи в дневнике	Прохождение инструктажа по технике безопасности Изучение правил внутреннего распорядка
14.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	ПК-2	Собеседование	Проведение обзора публикаций, оформление дневника
	<b>Научно-исследовательский</b>			

	<b>этап</b>			
15.	Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой и технической документацией	ПК-7, ПК-2	Индивидуальный опрос	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационным и формами учебной практики
16.	Проведение работ по выполнению медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.	ПК-2	Собеседование, проверка выполнения работы	Раздел отчета по практике
17.	Обработка и анализ полученной информации.	ПК-7	Собеседование	Сбор, обработка и систематизация полученной информации
18.	Систематизация полученного и литературного материала.	ПК-7, ПК-2	Проверка индивидуального задания и промежуточных этапов его выполнения	Дневник практики Сбор материала для курсовой работы или ВКР.
19.	<b>Подготовка отчета по практике</b>			
20.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	ПК-7	Проверка: оформления отчета	Отчет
21.	Подготовка презентации и защита	ПК-2	Практическая проверка	Защита отчета

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник, оценочный лист и др.). Отчет и оценочный лист обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
4	Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	ПК-2	<b>Владение</b> способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

			<p><b>Умение</b> моделировать элементы и процессы биотехнических систем, их исследовать на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Знание</b> моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>
		ПК-7	<p><b>Владение</b> способностью к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики</p> <p><b>Знание</b> основных принципов создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p>
5	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	ПК-2	<p><b>Владение</b> способностью к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Умение</b> моделировать элементы и процессы биотехнических систем, их исследовать на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Знание</b> моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>

		ПК-7	<p><b>Владение</b> способностью к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики</p> <p><b>Знание</b> основных принципов создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p>
6	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	ПК-2	<p><b>Владение</b> способностью к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Умение</b> моделировать элементы и процессы биотехнических систем, их исследовать на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Знание</b> моделирования элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>
		ПК-7	<p><b>Владение</b> способностью к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы, и комплексы для решения сложных задач диагностики</p> <p><b>Знание</b> основных принципов создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов</p>

		для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека
--	--	---

**Критерии оценки отчетов по прохождению практики:**

4. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
5. Своевременное представление отчёта, качество оформления
6. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

**Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения учебной практики**

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Зачет с оценкой
«Отлично»	Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов
«Хорошо»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена
«Удовлетворительно»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями <sup>24</sup>
«Неудовлетворительно»	Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен

**26. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики  
а) основная литература:**

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3934](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934).
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933)).
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного

исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=28348](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348))

**б) дополнительная литература:**

13. Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>

14. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>

15. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>

16. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>

17. Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>

18. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеевой. - Москва : Физматлит, 2007. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0820-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82326>

19. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>

20. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

21. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>

22. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137- 5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>

23. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>

24. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126>

**в) периодические издания:**

7. Врач и информационные технологии
8. Биотехносфера
9. Вестник новых медицинских технологий
10. Медицинская физика
11. Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова
12. Медицинская техника

**27. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной практики**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

6. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));

7. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));

8. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;

9. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.

10. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КубГУ» <http://moodle.kubsu.ru/course/view.php?id=378#section-2>

**28. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по производственной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации учебной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физики и информационных систем программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

**28.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

– Microsoft Office:

- Access;
- Excel;
- Outlook ;
- PowerPoint;
- Word;
- Publisher;
- MathLab;
- MathCad;
- OneNote.

**28.2 Перечень информационных справочных систем:**

5. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
6. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru/));
8. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

## **29. Методические указания для обучающихся по прохождению учебной практики.**

Перед началом учебной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план-график прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Руководитель практики:

- составляет **рабочий график (план)** проведения практики;
- разрабатывает **индивидуальные задания для обучающихся**, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике";
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе учебной практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **30. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Для полноценного прохождения учебной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

№	Наименование	Перечень оборудования и технических средств
---	--------------	---

	специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	обучения
7.	Лекционная аудитория	Аудитория, оборудованная учебной мебелью, .....
8.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оборудованная учебной мебелью
9.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
10.	Компьютерный класс	
11.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
12.	Лаборатория «информационных систем в технике и технологиях»	Лаборатория оснащена измерительными приборами, компьютерами для обработки и анализа данных

При прохождении практики в профильной организации обучающимся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической, экономической и другой документацией в подразделениях организации, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**(научно-исследовательская работа)**  
по направлению подготовки (специальности)  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Выполнил

\_\_\_\_\_

*Ф.И.О. студента*

\_\_\_\_\_

*подпись*

Руководитель учебной практики

25

\_\_\_\_\_

ученое звание, должность, *Ф.И.О*

\_\_\_\_\_

*подпись*

МП

Краснодар 20\_\_\_\_г.



№	Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики	Сроки	Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись)
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			

Ознакомлен \_\_\_\_\_  
*подпись студента* *расшифровка подписи*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**  
**(научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
*(фамилия, имя, отчество полностью)*

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Дата	Содержание выполняемых работ	Отметка руководителя практики от организации (подпись)

**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ**

*Отчет должен включать следующие основные части:*

**Введение:** *цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.*

**Основная часть:** *описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.*

*Раздел 1. ....*

*1.1.....*

*1.2. ....*

*Раздел 2. ....*

*2.1. ....*

*1.2. ....*

**Заключение:** *необходимо описать знания, навыки и умения (в соответствии с компетенциями данного вида практики), приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.*

**Список использованной литературы**

**Приложения (если необходимо)**

*Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.*

**Требования к отчету:**

- *титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;*
- *текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;*
- *нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.*
- *текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 3-15 страниц.*

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

результатов прохождения научно-исследовательской работы  
 Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
 (фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

№	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики)	Оценка			
		5	4	3	2
6.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики				
7.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи				
8.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике				
9.	Оценка трудовой дисциплины				
10.	Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики				

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка			
		5	4	3	2
10.	ПК-2 – Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов 25	+			
11.	ПК-7 – Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека				

Оценка за практику

\_\_\_\_\_ (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



*подпись*

27 »

мая

2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б2.В.02.01(П) ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

25

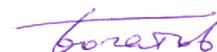
Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа производственной практики (производственно-технологическая практика) составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил(и):

Н.М. Богатов, заведующий кафедрой физики и информационных систем, д-р ф.-м. наук, профессор



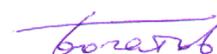
*подпись*

Рабочая программа производственной практики утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем

протокол № 11 «15» апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Богатов Н.М.

*фамилия, инициалы*



*подпись*

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

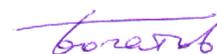
Физико-технический факультет

протокол № 8 «15» апреля 2022 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.

*фамилия, инициалы*



*подпись*

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

### **31. Цели производственной практики.**

**Целью прохождения производственной** практики является достижение следующих результатов образования: систематизация, обобщение и углубление теоретических знаний, формирование профессиональных умений, общекультурных профессиональных компетенций и профессиональных компетенций профиля, опыта профессиональной организационно-управленческой деятельности на основе изучения работы организаций различных организационно-правовых форм, в которых студенты проходят практику, проверка готовности студентов к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Практика проводится в организациях, имеющих договора с ФГБОУ ВО «КубГУ», в соответствии с которыми указанные организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентов и материалы для выполнения программы практики.

Типами производственной практики являются:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

научно-исследовательская работа.

### **32. Задачи практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:**

1. Закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов и самостоятельных научных исследований, а также получение навыков производственной деятельности, организации производственной деятельности на предприятиях - базах практики.
2. Самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области профессиональной деятельности.
3. Организация работы малых групп исполнителей.
4. Разработка организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам.
5. Выполнение заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
6. Составление заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры.
7. Разработка инструкций для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий.
8. Овладение методами профилактики производственного травматизма,<sup>25</sup> профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.

### **33. Место производственной практики в структуре ООП.**

Производственная практика относится к вариативной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

Производственная практика является составной частью учебных программ подготовки студентов бакалавриата. Практика — это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных и учебно-исследовательских заданий, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности студента, обучающегося по направлению «Биотехнические системы и технологии» профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике». Производственная практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку обучающихся в университете, в организации, являющейся базой практики.

Организация производственной практики направлена на изучение студентами основных направлений, объектов, областей профессиональной деятельности, а также на

овладение студентами базовыми навыками профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Производственная практика закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Производственная практика бакалавра в соответствии с ООП базируется на полученных ранее знаниях обучающихся по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Иностранный язык», «Правоведение», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Биохимия», «Системный анализ», «Основы коммуникации в научно-технической сфере», «Биология человека и животных», «Моделирование биомедицинских процессов и систем», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных», «Биофизические основы живых систем», «Планирование биотехнического эксперимента», «Конструкционные и биоматериалы», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Лазерная и тепловизионная медицинская техника», «Медицинский диализ», «Общая электротехника», «Учебная практика» и др.

Содержание производственной практики логически и методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку главной целью производственной практики является закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области биотехнических систем и технологий.

«Входные» знания, умения и готовности студента, необходимые для успешного прохождения производственной практики и приобретенные в результате освоения этих дисциплин включают:

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);

В процессе производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся должен сформировать умения и готовности решать следующие профессиональные задачи:

- способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий (ПК-1);
- способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементарном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-3);
- способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов (ПК-5);

- способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем, и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека (ПК-7);
- способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений (ПК-8);
- способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия (ПК-9);

Прохождение производственной практики предшествует и необходимо для изучения дисциплин: «Экономика и организация производства», «Электротехника и электроника», «Современные проблемы биомедицинской техники», «Психофизическая саморегуляция», «Медицинская электронная техника», «Квантовая физика биомолекулярных систем», «Эксплуатация медицинской техники», «Информационно–медицинские технологии», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Управление в биотехнических системах», «Анализ и обработка медицинских изображений», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Методы медицинских вычислений», «Организация медицинской технической службы», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», а также для подготовки и защиты ВКР бакалавра.

#### **34. Тип (форма) и способ проведения производственной практики.**

Типом производственной практики является:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Способ проведения производственной практики: стационарная; выездная.

Практика проводится в следующей форме:

непрерывно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

#### **35. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения производственной практики студент должен приобрести следующие общекультурные / общепрофессиональные / профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

№ п.п.	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Планируемые результаты при прохождении практики
12.	УК-2	Способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>Владение</b> способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Умение</b> определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов определения задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
13.	УК-4	Способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>Владение</b> способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Умение</b> применять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов применения деловой коммуникации в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>
14.	УК-8	Способностью создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p><b>Владение</b> способностью создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p><b>Умение</b> создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>
15.	ПК-1	Способностью к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	<p><b>Владение</b> способностью к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умение</b> правильно формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.</p>

16.	ПК-3	Способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	<b>Владение</b> основными приемами обработки и представления экспериментальных данных в биотехнических системах. <b>Умение</b> применять основные приемы обработки и предоставления экспериментальных данных в биотехнических системах. <b>Знание</b> принципов и методов анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием биотехнических систем, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
17.	ПК-5	Способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов	<b>Владение</b> способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов <b>Умение</b> использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, возникающих в сфере профессиональной деятельности. <b>Знание</b> приемов внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов
18.	ПК-7	Способностью к созданию интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	<b>Владение</b> знаниями в области физической теории; понятиями общефизических закономерностей; знанием многообразия принципов диагностики и лечения здоровья человека <b>Умение</b> применять полученные знания для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека. <b>Знание</b> основных принципов интегрирования биотехнических и медицинских систем и комплексов.
19.	ПК-8	Способностью к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	<b>Владение</b> способностью к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений. <b>Умение</b> проводить техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий. <b>Знание</b> физико-математического аппарата, используемого для проведения технического обслуживания.

20.	ПК-9	Способностью к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия	<b>Владение</b> способностью к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия <b>Умение</b> проводить постпродажное обслуживание и сервис биотехнической системы, медицинского изделия. <b>Знание</b> методов и принципов проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия
-----	------	--	--

### 36. Структура и содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, 72 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 144 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность практики 4 недели. Время проведения практики 6 семестр (2 недели), 7 семестр (2 недели).

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели, дни)
<b>Подготовительный этап</b>			
14.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Изучение правил внутреннего распорядка предприятия. Прохождение инструктажа по технике безопасности	1 день
15.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	Изучение технической документации и руководств по обслуживанию медицинской техники на предприятии или учреждении <sup>26</sup> здравоохранения. Изучение и систематизация информации по медицинскому оборудованию.	2 день
<b>Производственный этап</b>			
16.	Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой документацией	Ознакомление с предприятием или учреждением здравоохранения, его организационно-функциональной структурой. Работа с источниками правовой и нормативной информации.	3 день
17.	Проведение работ по обслуживанию медицинской техники.	Проведение работ по обслуживанию медицинской техники в подразделениях предприятие или учреждения здравоохранения.	4-8 день
<b>Подготовка отчета по практике</b>			

18.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Проведение опроса студентов о степени удовлетворенности работой практиканта, анализ результатов опроса Формирование пакета документов практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.	9 день практики
19.	Подготовка презентации и защита	Публичное выступление с отчетом по результатам практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.	10 день
20.			

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Вид отчетности - *дифференцированный* зачет с выставлением оценки.

### **37. Формы отчетности практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается отчет о прохождении практики, который содержит дневник практики и отчет по практике.

*В отчет о прохождении практики входят:*

15. Титульный лист (Приложение 1)

16. Индивидуальное задание (Приложение 2)

17. Дневник прохождения практики (Приложение 3)

Записи в дневнике делаются по существу выполняемой работы (наименование работы, используемые приборы, оборудование, нормативно-техническая документация, компьютерная техника и программные средства), каждый рабочий день.

Руководитель практики планирует производственные задания с учетом интересов и возможностей предприятия (организации), из расчета работы практиканта в течение полного рабочего дня. График работы практиканта, как правило, должен соответствовать графику работы структурного подразделения, в котором проходит практика. В случае необходимости руководитель практики может перевести практиканта на индивидуальный график работы.

18. Реферат

19. Содержание

20. Отчет по практике (Приложение 4).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, подтвержденной записями в дневнике практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения, заключение.

21. Оценочный лист (Приложение 5).

Отчет о прохождении практики в распечатанном виде, подписанный студентом, руководителем практики, заверенный печатью предприятия (учреждения, организации), сдается после защиты ответственному за практику на выпускающей кафедре. Отчет вкладывается в папку с зажимом. Вместе с распечатанным отчетом сдаются в электронном виде на лазерном диске все материалы практики.

### **38. Образовательные технологии, используемые на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

Практика носит стационарный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

**Образовательные технологии** при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; наглядно-информационные технологии (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.); организационно-информационные технологии (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); вербально-коммуникационные технологии (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); наставничество (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих специалистов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет, радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

**Научно-производственные технологии** при прохождении практики включают в себя: инновационные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

### **39. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной<sup>26</sup> работы студентов на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении производственной практики по получению *профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности* являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики по получению *профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;

- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания для студентов по производственной практике.
2. Формы для заполнения отчетной документации по практике (индивидуальное задание, дневник практики, отзыв руководителя и т.п.).

#### **40. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

##### **Форма контроля практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по этапам формирования компетенций**

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся		Формы текущего контроль	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
<b>Подготовительный этап</b>				
22.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	УК-8	Записи в журнале инструктажа. Записи в дневнике	Прохождение инструктажа по технике безопасности Изучение правил внутреннего распорядка
23.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	УК-2, ПК-1	Собеседование 26	Проведение обзора публикаций, оформление дневника
<b>Производственный этап</b>				
24.	Работа на рабочем месте, сбор материалов.	УК-4, ПК-1	Индивидуальный опрос	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационным и формами производственной практики
25.	Ознакомление с нормативно-правовой документацией	ПК-3	Устный опрос	Раздел отчета по практике
26.	Проведение работ по обслуживанию медицинской техники.	ПК-8, ПК-9	Собеседование, проверка выполнения работы	Раздел отчета по практике
27.	Работа в составе группы.	УК-4	Собеседование	Раздел отчета по

			, проверка умения работать в коллективе	практике
28.	Проведение профилактических мероприятий, оформление документации.	ПК-8	Проверка выполнения индивидуальных заданий	Дневник практики Раздел отчета по практике
29.	Обработка и анализ полученной информации.	ПК-3, ПК-5	Собеседование	Сбор, обработка и систематизация полученной информации
30.	Систематизация полученного и литературного материала.	УК-2, ПК-7	Проверка индивидуального задания и промежуточных этапов его выполнения	Дневник практики Сбор материала для курсовой работы или ВКР.
31.	<b>Подготовка отчета по практике</b>			
32.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	УК-4	Проверка: оформления отчета	Отчет
33.	Подготовка презентации и защита	УК-4	Практическая проверка	Защита отчета

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник, оценочный лист и др.). Отчет и оценочный лист обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
7	Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	УК-4	<p><b>Владение</b> способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Умение</b> применять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов применения деловой коммуникации в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>

		УК-8	<p><b>Владение</b> способностью создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p><b>Умение</b> создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>
		УК-2	<p><b>Владение</b> способностью определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Умение</b> определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов определения задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
		ПК-8	<p><b>Владение</b> способностью к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.</p>

			<p><b>Умение</b> проводить техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p><b>Знание</b> физико-математического аппарата, используемого для проведения технического обслуживания.</p>
8	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	ПК-1	<p><b>Владение</b> способностью к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умение</b> правильно формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.</p>
		ПК-3	<p><b>Владение</b> основными приемами обработки и представления экспериментальных данных в биотехнических системах.</p> <p><b>Умение</b> применять основные приемы обработки и предоставления экспериментальных данных в биотехнических системах.</p> <p><b>Знание</b> принципов и методов анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием биотехнических систем, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.</p>

9	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	ПК-5	<p><b>Владение</b> способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов</p> <p><b>Умение</b> использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, возникающих в сфере профессиональной деятельности.</p> <p><b>Знание</b> приемов внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов</p>
		ПК-7	<p><b>Владение</b> знаниями в области физической теории; понятиями общефизических закономерностей; знанием многообразия принципов диагностики и лечения здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> применять полученные знания для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека.</p> <p><b>Знание</b> основных принципов интегрирования биотехнических и медицинских систем и комплексов.</p>
		ПК-9	<p><b>Владение</b> способностью к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия</p> <p><b>Умение</b> проводить постпродажное обслуживание и сервис биотехнической системы, медицинского изделия.</p> <p><b>Знание</b> методов и принципов проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы,</p>

		медицинского изделия

**Критерии оценки** отчетов по прохождению практики:

7. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
8. Своевременное представление отчёта, качество оформления
9. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения производственной практики

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Зачет с оценкой
«Отлично»	Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов
«Хорошо»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена
«Удовлетворительно»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает

	отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями
«Неудовлетворительно»	Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен

#### **41. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

##### **а) основная литература:**

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3934](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934).
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933)).
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=28348](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348))

##### **б) дополнительная литература:**

25. Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>
26. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>
27. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>
28. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>
29. Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>
30. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеевой. - Москва : Физматлит, 2007. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0820-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82326>
31. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>

32. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

33. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>

34. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137- 5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>

35. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>

36. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126>

#### **в) периодические издания:**

13. Врач и информационные технологии

14. Биотехносфера

15. Вестник новых медицинских технологий

16. Медицинская физика

17. Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова

18. Медицинская техника

#### **42. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения производственной практики**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы: <sup>27</sup>

11. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));

12. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));

13. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;

14. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.

15. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КубГУ» <http://moodle.kubsu.ru/course/view.php?id=378#section-2>

#### **43. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по производственной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации производственной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физики и информационных систем программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **43.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

– Microsoft Office:

- Access;
- Excel;
- Outlook ;
- PowerPoint;
- Word;
- Publisher;
- MathLab;
- MathCad;
- OneNote.

#### **43.2 Перечень информационных справочных систем:**

9. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>

10. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>

11. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

12. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

#### **44. Методические указания для обучающихся по прохождению производственной практики.**

Перед началом производственной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план-график прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Руководитель практики:

– составляет **рабочий график (план)** проведения практики;

– разрабатывает **индивидуальные задания для обучающихся**, выполняемые в период практики;

– участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;

– осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике";

– оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе производственной практики;

– оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

– явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;

- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **45. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Для полноценного прохождения производственной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
13.	Лекционная аудитория	Аудитория, оборудованная учебной мебелью, .....
14.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оборудованная учебной мебелью
15.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
16.	Компьютерный класс	
17.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
18.	Лаборатория «информационных систем в технике и технологиях»	Лаборатория оснащена измерительными приборами, компьютерами для обработки и анализа данных

При прохождении практики в профильной организации обучающимся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической, экономической и другой документацией в подразделениях организации, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(производственно-технологическая практика)**  
по направлению подготовки (специальности)  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Выполнил

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. студента*

\_\_\_\_\_  
*подпись*

Руководитель производственной практики

\_\_\_\_\_  
ученое звание, должность, *Ф.И.О*

27

\_\_\_\_\_  
*подпись*

МП

Краснодар 20\_\_\_\_г.

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(производственно-технологическая практика)**

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Цель практики – систематизация, обобщение и углубление теоретических знаний, формирование профессиональных умений, опыта профессиональной деятельности на основе изучения работы организаций, в которых студенты проходят практику, проверка готовности студентов к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

3. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
5. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
6. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
7. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
8. Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов
9. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека
10. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений
11. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

**План-график выполнения работ:**

№	Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики	Сроки	Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись)
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			
33.			
34.			
35.			
36.			

Ознакомлен \_\_\_\_\_  
*подпись студента*                      *расшифровка подписи*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

*Отчет должен включать следующие основные части:*

**Введение:** *цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.*

**Основная часть:** *описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.*

*Раздел 1. ....*

*1.1. ....*

*1.2. ....*

*Раздел 2. ....*

*2.1. ....*

*1.2. ....*

**Заключение:** *необходимо описать знания, навыки и умения (в соответствии с компетенциями данного вида практики), приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.*

**Список использованной литературы**

**Приложения (если необходимо)**

*Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.*

### **Требования к отчету:**

- *титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;*
- *текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;*
- *нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.*
- *текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 3-15 страниц.*

## ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

результатов прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

№	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики)	Оценка			
		5	4	3	2
11.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики				
12.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи				
13.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике				
14.	Оценка трудовой дисциплины				
15.	Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики				

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка			
		5	4	3	2
12.	УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	+			
13.	УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
14.	УК-8 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов				
15.	ПК-1 – Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий				
16.	ПК-3 – Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем				

	автоматизированного проектирования.				
17.	ПК-5 – Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов				
18.	ПК-7 – Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека				
19.	ПК-8 – Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений				
20.	ПК-9 – Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия				

Оценка за практику

\_\_\_\_\_

(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики \_\_\_\_\_

(подпись) (расшифровка подписи)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



*подпись*

27 » мая 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б2.В.02.02 (Пд) ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

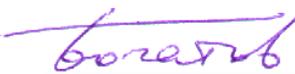
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

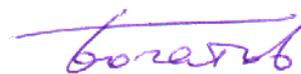
Рабочая программа преддипломной практики составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:  
Н.М. Богатов, профессор

  
подпись

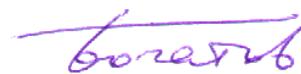
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем  
протокол № 11 «15» апреля 2022 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика)

Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
Физико-технический факультет  
протокол № 8 «15» апреля 2022 г.  
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.  
фамилия, инициалы

  
подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

#### **46. Цели производственной практики (преддипломная практика).**

**Целью прохождения** практики является достижение следующих результатов образования: систематизация, обобщение и углубление теоретических знаний, формирование профессиональных умений, общекультурных профессиональных компетенций и профессиональных компетенций профиля, опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности на основе изучения работы организаций различных организационно-правовых форм, в которых студенты проходят практику, проверка готовности студентов к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Практика проводится в организациях, имеющих договора с ФГБОУ ВО «КубГУ», в соответствии с которыми указанные организации независимо от их организационно-правовых форм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентов и материалы для выполнения программы практики.

Типами производственной практики являются:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

преддипломная практика.

#### **47. Задачи преддипломной практики:**

1. Закрепление теоретических знаний, полученных в результате освоения теоретических курсов и самостоятельных научных исследований, а также получение навыков преддипломной практики, организации преддипломной практики на предприятиях - базах практики.
2. Самостоятельный анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области профессиональной деятельности.
3. Выполнение экспериментов и интерпретация результатов по проверке корректности и эффективности решений.
4. Проведение медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов.
5. Оформление презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформление результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях

#### **48. Место преддипломной практики в структуре ООП.**

Преддипломная практика относится к вариативной части Блок 2 ПРАКТИКИ.

Преддипломная практика является составной частью учебных программ подготовки студентов бакалавриата. Практика — это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных и учебно-исследовательских заданий, соответствующих характеру будущей профессиональной деятельности студента, обучающегося по направлению «Биотехнические системы и технологии» профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике». Преддипломная практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку обучающихся в университете, в организации, являющейся базой практики.

Организация преддипломной практики направлена на изучение студентами основных направлений, объектов, областей профессиональной деятельности, а также на овладение студентами базовыми навыками профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра.

Преддипломная практика закрепляет знания и умения, приобретаемые бакалаврами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Преддипломная практика бакалавра в соответствии с ООП базируется на полученных ранее знаниях обучающихся по следующим дисциплинам: «Математика», «Физика», «Информатика и информационные технологии», «Иностранный язык», «Правоведение», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Биохимия», «Системный анализ», «Основы коммуникации в научно-технической сфере», «Биология человека и животных», «Моделирование биомедицинских процессов и систем», «Компьютерные технологии в медико-биологической практике», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных», «Биофизические основы живых систем», «Планирование биотехнического эксперимента», «Конструкционные и биоматериалы», «Узлы и элементы биотехнических систем», «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», «Лазерная и тепловизионная медицинская техника», «Медицинский диализ», «Общая электротехника», «Учебная практика» и др.

Содержание преддипломной практики логически и методически тесно взаимосвязано с вышеуказанными дисциплинами, поскольку главной целью преддипломной практики является закрепление и углубление теоретических знаний и практических умений, полученных студентами при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области биотехнических систем и технологий.

«Входные» знания, умения и готовности студента, необходимые для успешного прохождения преддипломной практики и приобретенные в результате освоения этих дисциплин включают:

- готовностью использовать правовые знания в различных сферах жизнедеятельности;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- готовностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к самоорганизации и самообразованию;
- готовностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
- умение представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- умение выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- умение решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- знание современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- знание основных приемов обработки и представления экспериментальных данных;
- умение осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- знание современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- умение использовать нормативные документы в своей деятельности;
- готовностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

В процессе преддипломной практики обучающийся должен сформировать умения и готовности решать следующие профессиональные задачи:

- умение и готовностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;
- умение и готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов;
- умение и готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

Прохождение преддипломной практики предшествует и необходимо для изучения дисциплин: «Электротехника и электроника», «Современные проблемы биомедицинской техники», «Психофизическая саморегуляция», «Медицинская электронная техника», «Квантовая физика биомолекулярных систем», «Эксплуатация медицинской техники», «Информационно-медицинские технологии», «Биотехнические системы медицинского назначения», «Управление в биотехнических системах», «Анализ и обработка медицинских изображений», «Автоматизация обработки биомедицинской информации», «Методы медицинских вычислений», «Организация медицинской технической службы», «Преддипломная практика», «Преддипломная практика», а также для подготовки и защиты ВКР бакалавра.

#### **49. Тип (форма) и способ проведения производственной практики.**

Типом производственной практики является:

преддипломная практика;

Способ проведения преддипломной практики: стационарная; выездная.

Практика проводится в следующей форме:

непрерывно - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

#### **50. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики (преддипломная практика), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате прохождения производственной практики студент должен приобрести следующие общекультурные / профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО.

№ п.п.	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Планируемые результаты при прохождении практики
21.	ПК-1	Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	<p><b>Владение</b> способностью формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умение</b> выполнять формирование технических требований и заданий</p> <p><b>Знание</b> методов формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>
22.	ПК-2	Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	<p><b>Владение</b> способностью к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Умение</b> выполнять исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов элементов и процессов биотехнических систем</p> <p><b>Знание</b> методов математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем</p>
23.	ПК-3	Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	<p><b>Владение</b> способами использования систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Умение</b> проводить анализ, расчет, проектирование и конструирование типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий на схематехническом и элементном уровнях</p> <p><b>Знание</b> методов анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>

24.	ПК-4	Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем	<b>Владение</b> навыками разработки технологических процессов и технической документации <b>Умение</b> выполнять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем <b>Знание</b> методов разработки технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов
25.	ПК-7	Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	<b>Владение</b> навыками создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека <b>Умение</b> решать сложные задачи диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека <b>Знание</b> методов решения задач диагностики и здоровья человека путем создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов

### 51. Структура и содержание производственной практики (преддипломная практика)

Объем практики составляет 3 зачетных единицы (108 час.), 24 часа выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 84 часов самостоятельной работы обучающихся. Продолжительность практики 2 недели. Время проведения практики, 8 семестр (2 недели).

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени практики на их выполнение представлено в таблице

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу	Содержание раздела	Бюджет времени, (недели, дни)
<b>Подготовительный этап</b>			
21.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами преддипломной практики. Изучение правил внутреннего распорядка предприятия. Прохождение инструктажа по технике безопасности	1 день
22.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	Изучение технической документации и руководств по обслуживанию медицинской техники на предприятии или учреждении здравоохранения. Изучение и систематизация информации по медицинскому оборудованию.	2 день

<b>Научно-исследовательский этап</b>			
23.	Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой и технической документацией	Ознакомление с предприятием или учреждением здравоохранения, его организационно-функциональной структурой. Работа с источниками правовой, нормативной и технической информации.	3 день
24.	Проведение работ по выполнению медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.	Выполнение медико-биологических, экологических и научно-технических исследований в соответствии с заданием на практику.	4-8 день
<b>Подготовка отчета по практике</b>			
25.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	Проведение опроса студентов о степени удовлетворенности работой практиканта, анализ результатов опроса. Формирование пакета документов преддипломной практики. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения преддипломной практики.	9 день практики
26.	Подготовка презентации и защита	Публичное выступление с отчетом по результатам преддипломной практики.	10 день

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется студентом совместно с руководителем практики.

По итогам преддипломной практики студентами оформляется отчет, в котором излагаются результаты проделанной работы и в систематизированной форме приводится обзор освоенного научного и практического материала.

Вид отчетности - *дифференцированный* зачет с выставлением оценки.

## **52. Формы отчетности преддипломной практики.**

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается отчет о прохождении практики, который содержит дневник практики и отчет по практике.

*В отчет о прохождении практики входят:*

22. **Титульный лист** (Приложение 1)

23. **Индивидуальное задание** (Приложение 2)

24. **Дневник прохождения практики** (Приложение 3)

Записи в дневнике делаются по существу выполняемой работы (наименование работы, используемые приборы, оборудование, нормативно-техническая документация, компьютерная техника и программные средства), каждый рабочий день.

Руководитель практики планирует производственные задания с учетом интересов и возможностей предприятия (организации), из расчета работы практиканта в течение полного рабочего дня. График работы практиканта, как правило, должен соответствовать графику работы структурного подразделения, в котором проходит практика. В случае необходимости руководитель практики может перевести практиканта на индивидуальный график работы.

25. **Реферат**

26. **Содержание**

27. **Отчет по практике** (Приложение 4).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период практики, подтвержденной записями в дневнике практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения, заключение.

28. **Оценочный лист** (Приложение 5).

Отчет о прохождении практики в распечатанном виде, подписанный студентом, руководителем практики, заверенный печатью предприятия (учреждения, организации), сдается после защиты ответственному за практику на выпускающей кафедре. Отчет вкладывается в папку с зажимом. Вместе с распечатанным отчетом сдаются в электронном виде на лазерном диске все материалы практики.

**53. Образовательные технологии, используемые на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

Практика носит стационарный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

**Образовательные технологии** при прохождении практики включают в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; **наглядно-информационные технологии** (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.); **организационно-информационные технологии** (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); **вербально-коммуникационные технологии** (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); **наставничество** (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); **информационно-консультационные технологии** (консультации ведущих специалистов); **информационно-коммуникационные технологии** (информация из Интернет, радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; **работу в библиотеке** (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

**Научно-производственные технологии** при прохождении практики включают в себя: **инновационные технологии**, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; **эффективные традиционные технологии**, используемые в организации, изучаемые и анализируемые студентами в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

**54. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при прохождении производственной практики (преддипломная практика) являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание преддипломной практики.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике.
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении преддипломной практики.

- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.
- и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания для студентов по производственной практике.
2. Формы для заполнения отчетной документации по практике (индивидуальное задание, дневник практики, отзыв руководителя и т.п.).

**55. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.**

**Форма контроля преддипломной практики по этапам формирования компетенций**

№ п/п	Разделы (этапы) практики по видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся		Формы текущего контроль	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
	<b>Подготовительный этап</b>			
34.	Ознакомительная (установочная) лекция, включая инструктаж по технике безопасности	ПК-1	Записи в журнале инструктажа. Записи в дневнике	Прохождение инструктажа по технике безопасности Изучение правил внутреннего распорядка
35.	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в области биомедицинской техники	ПК-1,ПК-3	Собеседование	Проведение обзора публикаций, оформление дневника
	<b>Научно-исследовательский этап</b>			
36.	Работа на рабочем месте, сбор материалов. Ознакомление с нормативно-правовой и технической документацией	ПК-4, ПК-2, ПК-3	Индивидуальный опрос	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационным и формами производственной практики

37.	Проведение работ по выполнению медико-биологических, экологических и научно-технических исследований.	ПК-4, ПК-7	Собеседование, проверка выполнения работы	Раздел отчета по практике
38.	Обработка и анализ полученной информации.	ПК-1, ПК-2	Собеседование	Сбор, обработка и систематизация полученной информации
39.	Систематизация полученного и литературного материала.	ПК-3, ПК-2	Проверка индивидуального задания и промежуточных этапов его выполнения	Дневник практики Сбор материала для курсовой работы или ВКР.
<b>Подготовка отчета по практике</b>				
40.	Обработка и систематизация материала, написание отчета	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Проверка: оформления отчета	Отчет
41.	Подготовка презентации и защита	ПК-3	Практическая проверка	Защита отчета

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов (отчет, дневник, оценочный лист и др.). Отчет и оценочный лист обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Основные признаки уровня (дескрипторные характеристики)
10	Пороговый уровень (уровень, обязательный для всех студентов)	ПК-1	<b>Владение</b> способностью формировать технические требования и задания на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий <b>Умение</b> выполнять формирование технических требований и заданий <b>Знание</b> методов формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
		ПК-3	<b>Владение</b> способами использования систем автоматизированного проектирования <b>Умение</b> проводить анализ, расчет,

			<p>проектирование и конструирование типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий на схемотехническом и элементарном уровнях</p> <p><b>Знание</b> методов анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементарном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>
11	Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	ПК-2	<p><b>Владение</b> способностью к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><b>Умение</b> выполнять исследования на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов элементов и процессов биотехнических систем</p> <p><b>Знание</b> методов математического моделирования элементов и процессов биотехнических систем</p>
		ПК-4	<p><b>Владение</b> навыками разработки технологических процессов и технической документации</p> <p><b>Умение</b> выполнять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><b>Знание</b> методов разработки технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов</p>
12	Продвинутый уровень (по отношению к повышенному уровню)	ПК-7	<p><b>Владение</b> навыками создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> решать сложные задачи диагностики, лечения, мониторинга</p>

			здоровья человека <b>Знание</b> методов решения задач диагностики и здоровья человека путем создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов
--	--	--	---

**Критерии оценки отчетов по прохождению практики:**

10. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
11. Своевременное представление отчёта, качество оформления
12. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

**Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения производственной практики**

Шкала оценивания	Критерии оценки
	<b>Зачет с оценкой</b>
«Отлично»	Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов
«Хорошо»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена
«Удовлетворительно»	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями
«Неудовлетворительно»	Небрежное оформление отчета по практике и дневника прохождения практики. В отчете по практике освещены не все разделы программы практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана не выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала,

	поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса Отчет по практике не представлен
--	--

## **56. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

### **а) основная литература:**

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3934](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934).
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933)).
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=28348](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348))

### **б) дополнительная литература:**

37. Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>
38. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>
39. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>
40. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>
41. Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>
42. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеевой. - Москва : Физматлит, 2007. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0820-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82326>
43. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>
44. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

45. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>

46. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137- 5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>

47. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>

48. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126>

**в) периодические издания:**

19. Врач и информационные технологии

20. Биотехносфера

21. Вестник новых медицинских технологий

22. Медицинская физика

23. Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова

24. Медицинская техника

**57. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения производственной практики**

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

16. Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));

17. Университетская библиотека on-line ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru));

18. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;

19. Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>.

20. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КубГУ» <http://moodle.kubsu.ru/course/view.php?id=378#section-2>

**58. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по производственной практике, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации производственной практики применяются современные информационные технологии:

1) мультимедийные технологии, для чего ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

При прохождении практики студент может использовать имеющиеся на кафедре физики и информационных систем программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

**58.1 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Microsoft Office:
- Access;
- Excel;
- Outlook ;
- PowerPoint;
- Word;
- Publisher;
- MathLab;
- MathCad;
- OneNote.

### **58.2 Перечень информационных справочных систем:**

13. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
14. Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>
15. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru/));
16. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

### **59. Методические указания для обучающихся по прохождению производственной практики.**

Перед началом производственной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем студент составляет план-график прохождения практики. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

Руководитель практики:

- составляет **рабочий график (план)** проведения практики;
- разрабатывает **индивидуальные задания для обучающихся**, выполняемые в период практики;
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике";
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе производственной практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

Студенты, направляемые на практику, обязаны:

- явиться на установочное собрание, проводимое руководителем практики;
- детально ознакомиться с программой и рабочим планом практики;
- явиться на место практики в установленные сроки;
- выполнять правила охраны труда и правила внутреннего трудового распорядка;
- выполнять указания руководителя практики, нести ответственность за выполняемую работу;
- проявлять инициативу и максимально использовать свои знания, умения и навыки на практике;
- выполнить программу и план практики, решить поставленные задачи и своевременно подготовить отчет о практике.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **60. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Для полноценного прохождения производственной практики, в соответствии с заключенными с предприятиями договорами, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование, и материалы.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
19.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 №209С Комплект учебной мебели на 55 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая;
20.	Аудитория для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С. Комплект учебной мебели на 20 мест; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
21.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Учебная аудитория для проведения защиты отчёта по практике - ауд. 148, корп. С (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная меловая; Smart SBA 1007274 колонки и интерактивная доска; Ноутбук – 1 шт.; Проектор BenQ PB2250; Тепловизор testo 885_2; Анализатор газов Testo 327-1; ПЭВМ 7 шт.
22.	Лаборатория «информационных систем в технике и технологиях»	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий - ауд. 132, корп. С (350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская 149) Комплект учебной мебели на 30 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Компьютерная техника с подключением к сети "Интернет": ПЭВМ 15 шт.; ПЭВМ преподавателя 1 шт.

При прохождении практики в профильной организации обучающимся

предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической, экономической и другой документацией в подразделениях организации, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет  
Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**(преддипломная практика)**  
по направлению подготовки (специальности)  
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Выполнил

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. студента*

\_\_\_\_\_  
*подпись*

Руководитель производственной практики

\_\_\_\_\_  
ученое звание, должность, *Ф.И.О*

\_\_\_\_\_  
*подпись*

МП

Краснодар 20\_\_\_\_г.

Физико-технический факультет  
Кафедра физики и информационных систем

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(преддипломная практика)**

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Цель практики – систематизация, обобщение и углубление теоретических знаний, формирование профессиональных умений, опыта профессиональной деятельности на основе изучения работы организаций, в которых студенты проходят практику, проверка готовности студентов к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, формирование следующих компетенций, регламентируемых ФГОС ВО:

1. Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий
2. Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов
3. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схематехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
4. Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем
5. Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

**План-график выполнения работ:**

№	Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики	Сроки	Отметка руководителя
---	---	-------	----------------------

			практики от университета о выполнении (подпись)
37.			
38.			
39.			
40.			
41.			
42.			
43.			
44.			
45.			
46.			
47.			
48.			

Ознакомлен \_\_\_\_\_  
*подпись студента*                      *расшифровка подписи*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ**

*Отчет должен включать следующие основные части:*

**Введение:** *цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.*

**Основная часть:** *описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.*

*Раздел 1. ....*

*1.1. ....*

*1.2. ....*

*Раздел 2. ....*

*2.1. ....*

*1.2. ....*

**Заключение:** *необходимо описать знания, навыки и умения (в соответствии с компетенциями данного вида практики), приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.*

**Список использованной литературы**

**Приложения (если необходимо)**

*Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками.*

**Требования к отчету:**

- *титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;*
- *текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;*
- *нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.*
- *текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 3-15 страниц.*

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

результатов прохождения преддипломной практики

Направление подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Студент \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

№	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики)	Оценка			
		5	4	3	2
16.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики				
17.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи				
18.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике				
19.	Оценка трудовой дисциплины				
20.	Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики				

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка			
		5	4	3	2
21.	ПК-1– Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий				
22.	ПК-2– Способность к математическому моделированию				

	элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов				
23.	ПК-3 – Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования				
24.	ПК-4 - Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем				
25.	ПК-7 - Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека				

Оценка за практику \_\_\_\_\_  
(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
*(подпись) (расшифровка подписи)*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

27 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**БЗ.Б.01(Д) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ  
(ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ПОДГОТОВКУ К ПРОЦЕДУРЕ  
ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРУ ЗАЩИТЫ)**

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

Форма обучения очная

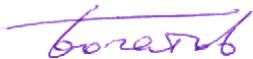
Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии (профиль) "Методы анализа и синтеза медицинских изображений"

Программу составил:

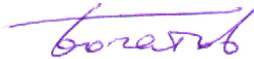
Н.М. Богатов, заведующий кафедрой физики и информационных систем, д-р ф.-м. наук, профессор



---

подпись

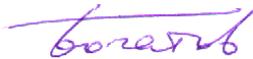
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем протокол № 11 от «15» апреля 2022 г.  
Заведующий кафедрой (разработчик) Богатов Н.М.



---

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Физико-технический факультет протокол № 8 от «15» апреля 2022 г. Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



---

подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации (ГИА)**

**1.1 Целью** государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта и установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

### **Задачами ГИА являются:**

- определить в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы степень профессионального применения теоретических знаний, умений и навыков;
- выявить достигнутую степень подготовки выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, уровень его адаптации к сфере или объекту

профессиональной мультидисциплинарной деятельности;

- сформировать у студентов личностные качества, а также универсальные и профессиональные (организационно-управленческие, научно-исследовательские) компетенции, развить навыки их реализации в организационно-управленческой, научно-исследовательской, деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация -бакалавр)

## **2. Место ГИА в структуре образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ, является обязательной итоговой аттестацией обучающихся.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части Блока 3 в структуре основной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и завершается присвоением квалификации бакалавр.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении ГИА, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности компетенций - теоретические знания и практические навыки выпускника в соответствии с компетентностной моделью.

В частности, проверяется обладание выпускниками компетенциями в области следующих предусмотренных образовательным стандартом видов профессиональной деятельности:

организационно-управленческой, научно-исследовательской.

### **По итогам ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих

правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);
- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);
- способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизни деятельности для сохранения природы среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8).
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)
- Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10)

Выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем (ОПК-1);
- способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов (ОПК-2);
- способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий (ОПК-3);
- способен принимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

– способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями (ОПК-5).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

– способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий (ПК-1);

– способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2);

– способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-3);

– способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем (ПК-4);

– способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов (ПК-5);

– способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов (ПК-6);

– способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека (ПК-7);

– способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений (ПК-8);

– способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия (ПК-9).

**4. Объем государственной итоговой аттестации.** Общая трудоёмкость ГИА составляет 6 зач.ед.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Итоговой государственной аттестацией в соответствии с учебным планом является защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР).

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования предусмотрено выполнение выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), что позволяет оценить не только овладение выпускником высшего учебного заведения теоретическими знаниями, но и умение применить эти знания на практике.

Основными целями выполнения и защиты ВКР являются:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы; – овладение современными методами научного исследования;
- выявление степени подготовленности магистрантов к практической деятельности в современных условиях;
- демонстрация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

**Вид выпускной квалификационной работы** Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии профиля "Инженерное дело в медико-биологической практике" выполняется в виде бакалаврской работы.

### **Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию**

Структура выпускной квалификационной работы определяется в требованиях к выпускным квалификационным работам по соответствующему уровню и направлению подготовки. При этом обязательным является наличие следующих разделов:

- **введение**, в котором рассматриваются основное содержание и значение выбранной темы выпускной работы, показана ее актуальность на современном этапе социально-экономического развития России. При этом должны быть определены цели и задачи, которые ставит перед собой студент при выполнении работы;
- **теоретическая часть**, в которой студент должен показать знания имеющейся научной, учебной и нормативной литературы, в т.ч. на иностранном языке по выбранной тематике;
- **практическая часть**, в которой студент должен продемонстрировать умение использовать для решения поставленных им в работе задач теоретических знаний. Студент должен провести обобщение и анализ собранного фактического материала, результаты которого должны найти свое отражение в тексте выпускной квалификационной работы;
- **заключительная часть** должна содержать выводы по проведенной работе, а также предложения или рекомендации по использованию полученных результатов;
- **список использованной литературы**.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент должен решить следующие **основные задачи**:

- обосновать актуальность выбранной темы, ее значение для конкретной сферы деятельности;
- изучить по избранной теме теоретические положения, нормативно-правовую документацию, справочную и научную литературу;
- собрать и обработать необходимый статистический материал для проведения конкретного анализа, оценки состояния исследуемой

проблемы;

- изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме;
- провести анализ собранных данных, используя специальные методы, и сделать соответствующие выводы;
- определить направления и разработать конкретные рекомендации и мероприятия по решению исследуемой проблемы.

Рекомендуемая структура выпускной квалификационной работы бакалавра / магистерской диссертации / специалиста:

Содержание Введение

Глава 1 Теоретические и методические основы изучения проблемы Глаза 2. Анализ состояния изучаемой проблемы на исследуемом объекте Глава 3. Рекомендации и мероприятия по решению изучаемой проблемы Заключение

Список использованных источников Приложения

Введение является вступительной частью ВКР, в которой рассматриваются основные тенденции изучения и развития проблемы, существующее состояние, обосновывается теоретическая и практическая актуальность проблемы, формулируются цель и задачи написания работы, дается характеристика исходной экономико-статистической базы.

Основная часть работы включает главы, разделенные на параграфы и пункты, в которых последовательно и логично раскрывается содержание исследования. Количество глав, параграфов и пунктов строго не регламентируется, а зависит от специфики исследуемой проблемы и круга изучаемых вопросов. Как правило выпускная квалификационная работа состоит из трех глав.

Первая глава должна иметь теоретический характер. Здесь рассматриваются теоретические и методические основы исследуемой проблемы. Эту главу целесообразно начать с характеристики сущности объекта и предмета исследования. Затем на основе изучения и систематизации современных знаний выявляются причины возникновения исследуемой проблемы, прослеживаются этапы ее развития, акцентируется внимание на степень изученности данной проблемы. При этом учитываются различные точки зрения отечественных и зарубежных ученых, и высказывается авторская позиция относительно теоретических положений.

При рассмотрении теоретических вопросов целесообразно использовать статистический материал, обобщение которого позволит студенту проследить изменения состояния изучаемой проблемы за более или менее длительный период, но не менее 3-х последних лет, и выявить основные тенденции и особенности ее развития для подтверждения своей позиции. Глава должна завершаться обобщающим выводом, в котором следует найти место авторской точке зрения о теоретической и методологической базе для решения исследуемой проблемы.

Завершается работа списком использованных источников и приложениями. В список использованных источников включаются все источники, на которые есть ссылки в тексте работы, а также изученные в процессе выполнения работы издания, материалы которых повлияли на структуру работы и ее основные положения.

В приложениях могут быть приведены вспомогательные материалы к основному содержанию работы: промежуточные расчеты решения задач, таблицы цифровых данных, иллюстрации. Наличие в ВКР приложений не является обязательным.

Выпускная квалификационная работа должна включать рукопись, отзыв научного руководителя, внешнюю рецензию (для программ магистратуры и специалитета).

Процедура защиты ВКР служит инструментом, позволяющим государственной экзаменационной комиссии сформировать обоснованное суждение о том, достиг ли ее автор в ходе освоения образовательной программы результатов обучения, отвечающих квалификационным требованиям ФГОС ВО.

Выпускной квалификационной работе должны быть присущи актуальность и новизна. Работа должна иметь научную и практическую ценность. На оценку качества влияет количество научных публикаций и докладов по теме работы.

Государственная экзаменационная комиссия в ходе защиты выявляет наличие у автора ВКР знаний, умений и навыков, присущих работнику, способному самостоятельно решать научно-исследовательские, организационно-управленческие, научно-учебные задачи.

### **Примерная ТЕМАТИКА выпускных квалификационных работ**

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой физики и информационных систем и утверждаются учебно-методическим советом факультета ежегодно.

Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее написания.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ приведена в Приложении

### **Требования к выпускной квалификационной работе Общие требования**

Текст ВКР готовится с помощью текстового редактора, печатается на одной странице каждого листа бумаги формата А4 (компьютерный шрифт Times New Roman – 14, интервал 1,5 для основного текста, Times New Roman – 12, интервал 1,0 – для сносок), представляется в переплете в напечатанном виде и на электронном носителе.

Абзац. Между строками 1,5 интервала. Абзац начинается с отступа. Текст выравнивается по ширине.

Поля. Левое – 2,5 см, правое – 1,0 см, верхнее – 2,0 см, нижнее – 2,0 см

Все страницы диссертации имеют сквозную нумерацию. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация не ставится, на следующей странице ставится цифра "2". Порядковый номер печатается на середине верхнего поля страницы, без каких-либо дополнительных знаков (тире, точки).

ВКР должна иметь твердый переплет.

Подробные требования к оформлению выпускной квалификационной работе имеются в Методических указаниях

## **5. Фонд оценочных средств для защиты ВКР**

Содержание выпускной квалификационной работы выпускника и ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОП ВО представлена в таблице:

Контролируемые компетенции (шифры компетенции)	Результаты освоения образовательной программы	Оценочные средства
--	---	--------------------

УК-1	<p><b>Владение способностью осуществлять поиск , критический анализ и синтез информации</b></p> <p><b>Умение применять системный подход для решения поставленных задач</b></p> <p><b>Знание принципов и методов поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач</b></p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
УК-2	<p><b>Владение выбирать оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели</b></p> <p><b>Умение применять правовые нормы и имеющиеся ресурсы для решения поставленных задач</b></p> <p><b>Знание принципов и методов определения круга задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b></p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
УК-3	<p><b>Владение способностью осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b></p> <p><b>Умение осуществлять социальное взаимодействие в команде</b></p> <p><b>Знание принципов и методов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде</b></p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
УК-4	<p><b>Владение способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</b></p> <p><b>Умение использовать деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</b></p> <p><b>Знание принципов и методов осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</b></p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

УК-5	<p><b>Владение способностью</b> воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p><b>Умение</b> воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p><b>Знание межкультурного разнообразия</b> общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
УК-6	<p><b>Владение способностью</b> выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования</p> <p><b>Умение</b> выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования</p> <p><b>Знание принципов и методов</b> выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
УК-8	<p><b>Владение способностью</b> создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Умение</b> создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знание</b> приемов первой помощи, методов защиты при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

УК-9	<p><b>Владение</b> способностью принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p><b>Умение</b> принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p><b>Знание</b> экономических решений в различных областях</p>	
УК-10	<p><b>Владение</b> способностью формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению</p> <p><b>Умение</b> формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p> <p><b>Знание</b> основных принципов нетерпимого отношения к коррупционному поведению</p>	

ОПК-1	<p><b>Владение способностью</b> применять естественнонаучные и общепромышленные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности для конструирования, проектирования и эксплуатации биотехнических систем</p> <p><b>Умение</b> применять естественнонаучные и общепромышленные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p> <p><b>Знание естественнонаучных и общепромышленных положений,</b> методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ОПК-2	<p><b>Владение способностью</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений.</p> <p><b>Умение</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p> <p><b>Знание принципов и методов</b> осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально-правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

ОПК-3	<p><b>Владение способностью</b> проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные.</p> <p><b>Умение</b> проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные.</p> <p><b>Знание основных приемов</b> проведения экспериментальных исследований и измерений, обработки и предоставления полученных данных с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ОПК-4	<p><b>Владение способностью</b> использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умение</b> использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности .</p> <p><b>Знание</b> современных информационных технологий и программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

ОПК-5	<p><b>Владение способностью</b> участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.</p> <p><b>Умение разрабатывать текстовую, проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</b></p> <p><b>Знание нормативных требований в своей профессиональной деятельности.</b></p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ПК1	<p><b>Владение способностью</b> формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p><b>Умение</b> формировать технические требования и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p><b>Знание принципов и методов</b> формирования технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

ПК-2	<p><b>Владение</b> способностью к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем.</p> <p><b>Умение использовать</b> математическое моделирование элементов и процессов биотехнических систем, их исследование на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.</p> <p><b>Знание</b> основных элементов математического моделирования, их исследования для применения в профессиональной деятельности.</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ПК-3	<p><b>Владение</b> способностью анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p><b>Умение проводить</b> анализ, расчеты, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях.</p> <p><b>Знание основных приемов</b> анализа, расчетов, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях.</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

ПК-4	<p><b>Владение</b> способностью к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><b>Умение</b> разрабатывать технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль функциональных элементов, блоков и узлов медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><b>Знание методов и процессов разработки технологических процессов и технической документации биотехнических систем</b></p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ПК-5	<p><b>Владение</b> способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.</p> <p><b>Умение</b> внедрять технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p><b>Знание методов и способов</b> внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества в профессиональной деятельности</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

ПК-6	<p><b>Владение</b> способностью к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p> <p><b>Умение</b> проектировать оснастку и специальный инструмент, предусмотренный технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем</p> <p><b>Знание основных методов проектирования оснастки и специальный инструмент,</b> предусмотренных технологией изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ПК-7	<p><b>Владение</b> способностью к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Умение</b> создавать интегрированные биотехнические системы и медицинские системы и комплексы для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека</p> <p><b>Знание методов и способов</b> создания интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

ПК-8	<p><b>Владение</b> способностью к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p><b>Умение</b> проводить техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений</p> <p><b>Знание методов и способов</b> проведения технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на предприятиях и технических службах лечебных учреждений.</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>
ПК-9	<p><b>Владение</b> способностью к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия</p> <p><b>Умение</b> организовывать и проводить постпродажное обслуживание и сервис биотехнической системы, медицинского изделия</p> <p><b>Знание методов и способов</b> проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия</p>	<p>– защита ВКР</p> <p>– ответы студента на дополнительные вопросы</p>

**Описание показателей и критериев оценивания результатов защиты ВКР, а также шкал оценивания:**

**Показатели оценки выпускной квалификационной работы**

- научный уровень доклада, степень освещенности в нем вопросов темы исследования, значение сделанных выводов и предложений для организации;
- использование специальной научной литературы, нормативных актов, материалов производственной практики;
- творческий подход к разработке темы;
- правильность и научная обоснованность выводов; - стиль изложения;
- оформление выпускной квалификационной работы (ВКР);
- степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании выпускной квалификационной работы бакалавра, так и в процессе её защиты;
- чёткость и аргументированность ответов студента на вопросы, заданные ему в процессе защиты;

- оценки руководителя в отзыве и рецензента.

Оценка (шкала оценивания)	Описание показателей
Продвинутый уровень – оценка отлично	<p>ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с систематизацией точек зрения авторов и выделением научных направлений, оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта. Изложена собственная позиция. Стиль изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования не менее чем за 3 года с применением статистических и экономико-математических методов, факторного анализа. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает новизной и практической значимостью. Результаты исследования апробированы, есть справка о внедрении.</p> <p>Руководителем работа оценена положительно. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть диссертации.</p>

<p>Повышенный уровень – оценка хорошо</p>	<p>ВКР выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и(или) зарубежного опыта с определением собственной позиции. Стиль изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования не менее чем за 3 года с применением методов сравнения процессов в динамике и другими объектами (со средними российскими показателями и т.п.), факторного анализа. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью.</p> <p>Руководителем работа оценена положительно. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты выпускник уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть диссертации. Однако были допущены незначительные неточности при изложении материала, не искажающие основного содержания по существу, презентация имеет неточности, ответы на вопросы при обсуждении работы были недостаточно полными</p>
<p>Базовый (пороговый) уровень – оценка удовлетворительно</p>	<p>ВКР выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. В аналитической части ВКР объект исследован не менее чем за 3 года с применением методов сравнения процессов в динамике. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы.</p> <p>Руководителем работа оценена удовлетворительно. Рецензент оценил работу положительно. В ходе защиты допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Отсутствие презентации. Автор недостаточно продемонстрировал способность разобраться в конкретной практической ситуации.</p>

Недостаточный уровень – оценка неудовлетворительно	Студент нарушил календарный план разработки ВКР, выполненной на актуальную тему, которая раскрыта не полностью, структура не совсем логична, (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). В аналитической части ВКР объект исследован менее чем за 5 лет методом сравнения в динамике. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые недостаточно аргументированы. Допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана. Результаты исследования не апробированы. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности.
--	---

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к ВКР.**

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов при подготовке к ВКР являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие подготовку к ВКР студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок подготовки к ВКР. Самостоятельная работа студентов во время подготовки к ВКР включает:
  - выполнение исследований;
  - оформление ВКР.
  - анализ литературных источников;
  - анализ научных публикации по теме ВКР;
  - анализ и обработку информации, полученной при подготовке к ВКР.
  - и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам. Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Методические указания для студентов по подготовке к ВКР.
2. Формы для заполнения документации для выполнения ВКР (индивидуальное задание, отзыв руководителя, рецензию и т.п.).

#### **7. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы.**

**Порядок выполнения выпускных квалификационных работ.** Продолжительность подготовки ВКР определяется учебным планом.

Список рекомендуемых тем ВКР утверждается выпускающей кафедрой и доводится до сведения выпускников не позднее, чем за восемь месяцев до защиты ВКР.

Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, определяемом заведующим выпускающей кафедры, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Выпускник обязан выбрать примерную тему ВКР не позднее, чем за шесть месяцев до защиты ВКР

Для руководства ВКР заведующим кафедрой назначается научный руководитель в сроки, не позднее утверждения учебной нагрузки на следующий учебный год.

Определяющим при назначении научного руководителя ВКР является его квалификация, специализация и направление научной работы. При необходимости студенту назначаются консультанты.

Смена научного руководителя и принципиальное изменение темы ВКР возможны в исключительных случаях по решению заведующего кафедрой не позднее трех месяцев до защиты ВКР.

Окончательные варианты темы ВКР, выбранные выпускником и согласованные с научным руководителем, утверждаются выпускающей кафедрой не позднее, чем за один месяц до защиты ВКР

Научный руководитель ВКР осуществляет руководство и консультационную помощь в процессе подготовки ВКР в пределах времени, определяемого нормами педагогической нагрузки.

### **Порядок и сроки представления ВКР научному руководителю и в ГЭК.**

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Подготовленная и полностью оформленная работа вместе с отзывом научного руководителя, рецензией (*для магистров и специалистов*) и, при наличии, справками о практическом использовании результатов представляется на выпускающую кафедру для прохождения нормоконтроля и последующей процедуры предварительной защиты.

*Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры и специалитета подлежат рецензированию.*

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется организацией одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками университета, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Факультет обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

### **Порядок защиты выпускной квалификационной работы.**

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), утверждаемой в установленном порядке.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

После завершения защиты всех ВКР, предусмотренных по графику на текущий день, объявляется перерыв для обсуждения членами комиссии итогов защиты и выставления окончательной оценки студентам. Результаты защиты определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме, - на следующий рабочий день после дня его проведения.

Председатель ГЭК сообщает выпускникам окончательные итоги защиты выпускных квалификационных работ.

Наиболее интересные в теоретическом и практическом отношении ВКР могут быть рекомендованы к опубликованию в печати, а также представлены к участию в конкурсе научных работ.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки к защите ВКР**

### **а) основная литература:**

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3934](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934).
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933)).
3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // -Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=28348](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348))

### **б) дополнительная литература:**

1. Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>
2. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>
3. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>
4. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. -Москва : Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>
5. Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>

6. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеевой. - Москва : Физматлит, 2007. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-0820-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82326>
7. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил.,табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>
8. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>
9. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>
10. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. -Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137- 5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>
11. Бурбаева, Н.В. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5261>
12. Бурбаева, Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бурбаева, Т.С. Днепровская. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2126>

**в) периодические издания.**

1. Врач и информационные технологии
2. Биотехносфера
3. Вестник новых медицинских технологий
4. Медицинская физика
5. Российский физиологический журнал им. И.М.Сеченова

## 6. Медицинская техника

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке к ГИА, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

а) в процессе организации подготовки к ГИА применяются современные **информационные технологии**:

1) мультимедийные технологии, для чего проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами.

2) компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации, проведения требуемых расчетов и т.д.

#### **б) перечень лицензионного программного обеспечения:**

– Microsoft Office:

- Access;
- Excel;
- Outlook ;
- PowerPoint;
- Word;
- Publisher;
- MathLab;
- MathCad.

#### **в) перечень информационных справочных систем:**

– Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/>

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)); – Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

### **10. Порядок проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой

аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме. Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной

итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении

государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

#### 11. Материально-техническая база, необходимая для проведения ГИА.

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Аудитория, оборудованная учебной мебелью, .....
2.	Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оборудованная учебной мебелью
3.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
4.	Компьютерный класс	
5.	Аудитория для проведения защиты отчета по практике	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
6.	Лаборатория «информационных систем в технике и технологиях»	Лаборатория оснащена измерительными приборами, компьютерами для обработки и анализа данных
7.	Кабинет (для выполнения ВКР)	рабочее место для консультанта-преподавателя; компьютер, принтер; рабочие места для обучающихся; лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения; комплект учебно-методической документации.

8.	Кабинет (для защиты ВКР)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> рабочее место для членов Государственной экзаменационной комиссии; компьютер, мультимедийный проектор, экран; лицензионное программное обеспечение общего и специального назначения.
9.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы, оборудованная учебной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза
10.	Лаборатория «информационных систем в технике и	Лаборатория оснащена измерительными приборами, компьютерами для обработки и анализа данных

Матрица компетенций  
направления подготовки 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии  
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике

Индекс	Наименование дисциплин Компетенции	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9
<b>Б.1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>+Б+1.О</b>	<b>Обязательная часть</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				
Б1.О.01	Введение в направление подготовки	+																							
Б1.О.02	Правоведение		+								+														
Б1.О.03	Основы проектной деятельности (биотехнические системы и технологии)		+																						
Б1.О.04	Организационное поведение и социология			+			+																		
Б1.О.05	Иностранный язык				+																				
Б1.О.06	Русский язык и основы деловой коммуникации				+																				
Б1.О.07	Философия					+																			
Б1.О.08	История (история России, всеобщая история)					+																			
Б1.О.09	Психология						+																		
Б1.О.10	Физическая культура и спорт							+																	
Б1.О.11	Безопасность жизнедеятельности								*																
Б1.О.12	Экономика									+															











Б2.О	Обязательная часть				+				+						+	+	+	+	+			+			
Б2.О.01	Учебная практика								+							+	+	+							
Б2.О.01.01(У)	Ознакомительная практика				+				+						+	+	+	+	+				+		
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений		+		+				+							+	+	+	+	+			+	+	+
Б2.В.01	Учебная практика																+						+		
Б2.В.01.01(У)	Научно-исследовательская работа																+						+		
Б2.В.02	Производственная практика		+		+				+							+	+	+	+	+			+	+	+
Б2.В.02.01(П)	Производственно-технологическая		+		+				+							+		+		+			+	+	+
Б2.В.02.02(Пд)	Преддипломная практика															+	+	+	+				+		
Б3	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б3.02(Д)	Защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

на основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»  
квалификация (степень): бакалавр  
Форма обучения – очная  
Нормативный срок освоения ОПОП по очной форме – 4 года

Рецензируемая основная образовательная программа (ОПОП) бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по соответствующему направлению подготовки, утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 года, № 216.

ОПОП имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Структура ОПОП, срок освоения ОПОП (в соответствии с графиком учебного процесса) и трудоемкость (в соответствии с рабочим учебным планом) полностью соответствует ФЗ «Об образовании» и нормативному сроку, определяемому ФГОС ВО.

В ОПОП присутствуют все обязательные дисциплины базовой части. Трудоемкость учебных циклов также соответствует предъявляемым требованиям. Дисциплины по выбору составляют не менее одной трети от вариативной части ОПОП. Доля занятий в интерактивной форме составляет не менее 10% от аудиторных занятий. Объем лекционных занятий составляет не более 40% от общего количества аудиторной работы. Максимальный объем учебной нагрузки полностью соответствует предъявляемым требованиям. В соответствии с рабочим учебным планом. Общий объем каникулярного времени составляет не менее 7 недель (в т.ч. 2 недели в зимний период). Все дисциплины, для которых предусмотрены лабораторные практикумы и/или практические занятия, подкреплены оснащенными лабораториями и программным обеспечением.

ОПОП полностью обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) (включая самостоятельную работу). В учебно-методических комплексах дисциплин и практик приведены списки литературы, содержащие источники преимущественно за последние 5 лет и ссылки на электронные ресурсы. Содержание каждой из учебных дисциплин (модулей) представлено в локальной сети образовательного учреждения.

По всем дисциплинам учебного плана имеются типовые задания, контрольные работы и тесты, позволяющие оценить знания и уровень приобретенных компетенций.

Итоговая государственная аттестация заключается в выполнении и защите выпускной квалификационной работы и полностью обеспечена методическими материалами (программы ИГА, фонды оценочных средств, требования к содержанию и структуре ВКР и проч.).

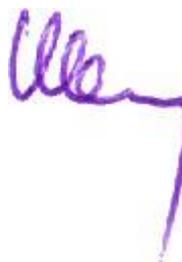
Фактическое ресурсное обеспечение (научно-педагогические кадры, доступ к электронно-библиотечной системе, библиотечный фонд) и все условия эффективного обеспечения образовательной деятельности соблюдены.

Все вопросы подготовки бакалавра рассмотрены на достаточном методическом уровне и с использованием современной нормативной базы. Теоретическая и практическая подготовка в достаточной степени позволяют сформировать профессиональные компетенции бакалавра по данному направлению.

Рецензируемая основная образовательная программа высшего образования направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профиль подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике») полностью соответствует требованиям Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" и Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», утв. 19 сентября 2019 года, № 950 и может быть использована в системе высшего образования.

Эксперт

Директор института фундаментальных наук  
Зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО "КубГТУ",  
д. пед. н., профессор  
Т.Л. Шапошникова



## **Заключение**

на основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»  
*квалификация (степень): бакалавр, форма обучения – очная, нормативный срок освоения ОПОП по очной форме – 4 года*

Рецензируемая основная образовательная программа (ОПОП) по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике», реализуемая ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», состоит из системы документов, разработанных на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по указанному направлению, утвержденному приказом Министерства образования и науки РФ № 950 от 19 сентября 2019 года.

ОПОП по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» разработана с учетом потребностей регионального рынка труда.

Рассматриваемая ОПОП ставит своей целью подготовку квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области биотехнических систем и технологий, выработку и развитие у студентов личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Анализ состава всех компонентов ОПОП позволяет установить, что комплектация ОПОП по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» полностью соответствует требованиям разделов ФГОС ВО.

Перечень общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, формируемых согласно учебному плану, соответствует установленным перечням компетенций по отдельным учебным циклам в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Биотехнические системы и технологии».

Распределение учебных дисциплин (модулей), различных видов практики, государственной итоговой аттестации по отдельным учебным циклам и периодам обучения отвечает требованиям логики и соотносится с конечными результатами обучения: знаниями, умениями, приобретаемыми компетенциями как в целом по ОПОП, так и по ее отдельным структурным элементам в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В результате анализа рабочих программ дисциплин были сделаны следующие выводы:

- содержание программ по направлению «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» соответствует требованиям ФГОС ВО к минимуму содержания и уровню подготовки студентов;

- содержание программ соответствует представленному тематическому плану, планируемое учебное время изучения дисциплины обоснованно;

- программы обладают детальным содержанием всех разделов и тем, содержат перечень базовой, основной и дополнительной литературы и отражают современные достижения науки применительно к указанной дисциплине;

- во всех рабочих программах уделяется большое внимание самостоятельной работе студентов и интерактивным формам обучения;

- каждая программа содержит необходимые для данной дисциплины задания для текущего и рубежного контроля, для промежуточной аттестации и самостоятельной работы студентов, а также экзаменационные билеты и примеры тестовых заданий;

– все рабочие программы предусматривают формирование необходимых компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Биотехнические системы и технологии» и матрицей компетенций, представленной в учебном плане;

– учебно-методические комплексы по всем дисциплинам включают необходимое учебно-методическое обеспечение в соответствии с установленным университетом обязательным минимумом к комплектации.

С целью реализации компетентного подхода при подготовке студентов по профилю «Инженерное дело в медико-биологической практике» ОПОП предполагает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, которые в сочетании с внеаудиторной работой позволяют сформировать и развить у студентов профессиональные навыки. Совокупность дисциплин учебного плана рецензируемой ОПОП формирует весь необходимый объем общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Нельзя не отметить, что к реализации рецензируемой программы привлекается достаточно опытный профессорско-преподавательский состав. Одно из преимуществ ОПОП – это учет требований работодателей при формировании дисциплин профессионального цикла, которые по своему содержанию позволяют обеспечить компетенции выпускника.

Оценка рабочих программ учебных дисциплин позволяет сделать вывод о высоком их качестве и достаточном уровне методического обеспечения. Содержание дисциплин соответствует компетентной модели выпускника.

Разработанная ОПОП предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся. Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки студентов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине закреплены в рабочих программах учебных дисциплин. Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям основной образовательной программы (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) разработаны и утверждены в установленном порядке оценочные средства в необходимых формах, позволяющие оценить знания, умения и уровень сформированных компетенций. Фонды оценочных средств соответствуют требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки бакалавра, соответствуют целям и задачам ФГОС ВО и учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых выпускником.

Разработанная ОПОП в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки бакалавра. Предусмотренные дисциплины формируют высокий уровень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Рецензируемая ОПОП бакалавра по направлению «Биотехнические системы и технологии», профилю «Инженерное дело в медико-биологической практике» должным образом обеспечена учебно-методической документацией и материалами: имеются программы всех заявленных дисциплин, практик и итоговой государственной аттестации.

Подводя итоги рассмотрения, можно сделать следующие выводы.

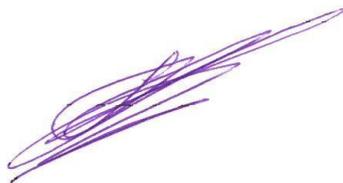
Структура ОПОП подготовки бакалавров по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профилю «Инженерное дело в медико-биологической практике» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению «Биотехнические системы и технологии».

Требования к содержанию, обновлению, реализации компетентностного подхода ОПОП и созданию условий для всестороннего развития личности в целом выполнены. Основная образовательная программа и ее отдельные элементы соответствуют современному уровню развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, что обеспечивается соблюдением требований ФГОС ВО.

Рассмотренная ОПОП безусловно может быть использована для обучения студентов по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», по профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» (квалификация - «бакалавр»).

Эксперт:

Профессор каф. биотехнологий, биохимии, биофизики ФГБОУ ВО КубГАУ



Г.А. Плутахин

# **ОПИСАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 12.03.04 - БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике.

Квалификация – бакалавр.

Срок получения образования по очной форме обучения – 4 года.

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц.

## **1. Область (области) профессиональной деятельности и сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников**

Химическое, химико-технологическое производство.

Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий.

Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса

## **2. Объекты профессиональной деятельности выпускников.**

Биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации.

разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий.

Технологии производства биотехнических систем и медицинских изделий.

Техническое обслуживание биотехнических систем, медицинских изделий на предприятиях и лечебных учреждениях.

Преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах.

Технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.

## **3. Тип (типы) задач профессиональной деятельности выпускников:**

Производственно-технологический.

Проектно-конструкторский.

## **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной образовательной программы регламентируется: учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных дисциплин (модулей), включающими оценочные средства (материалы), рабочими программами практик, включающими оценочные средства (материалы), программой и материалами государственной итоговой аттестации, включающими оценочные средства, методическими материалами.

## **5. Требования к условиям реализации образовательной программы – общесистемные требования**

Требования к условиям реализации образовательной программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы, а также механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся.

– требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечивает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **– требования к кадровым условиям**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере биотехнических систем и технологий, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере биотехнических систем и технологий не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание.

### **–механизм оценки качества образовательной деятельности**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Кубанский государственный университет»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
(на 2022/2023 учебный год)**

Краснодар, 2022

## **I. Анализ итогов воспитательной работы за прошедшей учебный год**

Учебный год 2021/2022 проходил в условиях ограничений, связанных с профилактикой распространения коронавирусной инфекции, которые постепенно теряли свою жесткость по причине улучшения эпидемиологической обстановки, предпосылками чего в числе прочего стала вакцинация работников и обучающихся университета. Установленные ограничения некоторым образом отразились на количестве и содержании событий и мероприятий плана воспитательной работы. Небольшая часть мероприятий в условиях, исключающих очный формат проведения, не состоялась, или претерпела изменение формата проведения.

Учет опыта 2021/2022 учебного года показал необходимость адекватного ответа на новые вызовы, что подразумевает поиск новых форматов проведения уже привычных мероприятий и более гибкий подход к формированию плана воспитательной работы университета на новый учебный год.

На содержание воспитательной работы существенным образом повлияло начало проведения специальной военной операции. Среди студенческой молодежи появился отчетливый запрос на правильное понимание происходящих событий и определение своего места в новых условиях. Новую актуальность приобрели вопросы военно-спортивной подготовки, приобретения навыков оказания первой медицинской помощи, действий в экстремальных ситуациях, активной добровольческой (волонтерской) деятельности, направленной на оказание помощи военнослужащим, их семьям, вынужденным переселенцам. Особую роль в сложившейся ситуации приобрели вопросы духовно-нравственного, патриотического воспитания, основанного на традиционных ценностях, одним из носителей которых на Кубани является казачество.

При формировании плана воспитательной работы на 2022/2023 учебный год университет отталкивается от новых реалий объективной действительности, запроса обучающейся молодежи, подразумевающего предпочтение очного формата событий и мероприятий заочному, деятельностное начало созерцательной активности, увеличение доли интерактивного участия в предлагаемых событиях, а также более активное собственное участие при планировании, организации и проведении мероприятий.

В центре внимания обучающейся молодежи расположились события патриотического толка, события, формирующие активную гражданскую позицию, волонтерские инициативы, навыки военно-спортивного толка, оздоровительные мероприятия и событийные инициативы, а также содействующие профориентации и трудоустройству.

## II. Календарный план событий и мероприятий воспитательной направленности

### Календарный план событий и мероприятий воспитательной направленности на 2022/2023 учебный год

#### Модуль 1. Гражданское воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Досуговая, социокультурная	ежемесячно	Мероприятия проекта «Открытый диалог»	очная	Руководитель Координационного центра по вопросам формирования у молодежи активной гражданской позиции, предупреждения межнациональных и межконфессиональных конфликтов, противодействия идеологии терроризма и профилактики экстремизма Начальник УВР Органы студенческого самоуправления	До 300
Научно-просветительская	ежемесячно	Публичные лекции в рамках проекта «Открытый университет»	смешанная	Проректор по учебной работе и качеству образования – первый проректор Проректор по ВР и СВ	От 100
Июнь					
Волонтерская, социокультурная	1 июня 2023 года	Волонтерские акции* в рамках Международного дня защиты детей	очная	Директор ВЦ Органы студенческого самоуправления	До 50
Июль					
Социокультурная, студенческое сотрудничество	Июль 2023 года	Организация участия студентов в губернаторском форуме молодежного актива «Регион-93»	очная	Начальник ОВР Органы студенческого самоуправления	До 100
Август					
Социокультурная, студенческое сотрудничество	Август 2022 года	Организация участия студентов в губернаторском форуме молодежного актива «Регион-93»	очная	Начальник ОВР Органы студенческого самоуправления	До 100

## Модуль 2. Патриотическое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Досуговая, социокультурная, творческая, деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	Ежемесячно	Участие студентов Казачьей сотни в федеральных, межрегиональных казачьих мероприятиях, мероприятиях Кубанского казачьего войска	очная	Проректор по ВР и СВ	100
<b>Сентябрь</b>					
Досуговая, социокультурная, творческая, деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	Последняя декада сентября	Организация участия студентов КубГУ в гражданско-патриотических мероприятиях федерального и краевого уровней	Смешанная	Начальник ОВР Деканы факультетов, директора институтов Органы студенческого самоуправления	До 400
Досуговая, социокультурная, просветительская	Последняя декада сентября	Мероприятия ко дню образования Краснодарского края	очная	Начальник УВР, директор МКДЦ Директор библиотеки	До 2000
<b>Ноябрь</b>					
Досуговая, социокультурная, творческая, деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	4 ноября	Организация мероприятий в рамках Дня народного единства (День воинской славы России)	Смешанная	Начальник УВР Директор МКДЦ Органы студенческого самоуправления	До 400
<b>Декабрь</b>					
Досуговая, социокультурная, деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	12 декабря	Организация мероприятий ко Дню Конституции РФ	Смешанная	Начальник УВР Органы студенческого самоуправления	До 500
<b>Январь</b>					
Досуговая, социокультурная, творческая, деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	24 января – 23 февраля 2023 года	Месячник оборонно-массовой и военно-патриотической работы	Смешанная	Начальник ОВР Органы студенческого самоуправления	До 1000

Февраль					
Творческая	01 – 18 февраля 2023 года	Конкурс творческих работ «Победа деда – моя Победа»	очная	Начальник ОВР	До 50
Досуговая, социокультурная, творческая, деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	22 февраля 2023 года	Торжественный концерт, посвященный Дню защитника Отечества (День воинской славы России)	очная	Начальник УВР Директор МКДЦ	До 1000
Март					
Досуговая, социокультурная, научно-исследовательская	18 марта 2023 года	Круглый стол, приуроченный к годовщине вхождения Крыма в состав России	очная	Начальник УВР Органы студенческого самоуправления	До 50
Апрель					
Досуговая, социокультурная	1 – 12 апреля 2023 года	Экскурсии студентов университета в обсерваторию КубГУ в связи с празднованием Дня космонавтики	очная	Декан ФТФ Органы студенческого самоуправления	До 200
Досуговая, социокультурная	12 – 16 апреля 2023 года	Фотовыставка «Первый: Гагарин и Куба»	очная	Начальник ОВР Декан ФИСМО Декан ХГФ	До 10000
Май					
Досуговая, социокультурная	1 мая 2022 года	Шествие, посвященное Празднику Весны и Труда	очная	Начальник ОВР Органы студенческого самоуправления	До 500
Досуговая, социокультурная	2 – 13 мая 2023 года	Экскурсионные выезды на места боевой славы, связанных с обороной г. Краснодар в период Великой Отечественной войны	очная	Начальник ОВР Директор музея Совет ветеранов Органы студенческого самоуправления	До 100
Июнь					
Досуговая, социокультурная, научно-исследовательская	10 июня 2023 года	Круглый стол в рамках празднования Дня России	очная	Органы студенческого самоуправления	До 50
Досуговая, социокультурная, волонтерская	22 июня 2023 года	Мероприятия университета и участие в мероприятиях МО г. Краснодар, проводимых ко Дню памяти и скорби	Смешанная	Органы студенческого самоуправления	До 300

Досуговая, социокультурная, студенческое сотрудничество	27 июня 2023 года	Празднование Дня молодежи в России	очная	Начальник УВР Органы студенческого самоуправления	До 200
Август					
Досуговая, социокультурная	22 августа 2023 года	Интернет-акция в честь Дня государственного флага России	очная	Начальник УВР Органы студенческого самоуправления	До 200

### Модуль 3. Духовно-нравственное воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Досуговая, социокультурная, научно-исследовательская	Ежемесячно	Заседания клуба Православной молодежи	очная	Начальник УВР Настоятель храма Св. равноапостольных Кирилла и Мефодия (по согласованию) Заведующий кафедрой философии ФИСМО	До 40
Октябрь					
Досуговая, социокультурная	Первая половина октября	Организация участия студентов КубГУ в фестивале Православных фильмов «Вечевой колокол»	очная	Начальник УВР Зам. деканов факультетов	До 400
Досуговая, социокультурная	20 октября	Участие в XXVIII Всекубанских духовно-образовательных Кирилло-Мефодиевских чтениях	очная	Проректор по учебной работе и качеству образования – первый проректор Проректор по ВР и СВ, Начальник УВР	До 100
Март					
Досуговая, социокультурная	4 марта 2023 года	Акция «Православная книга»	очная	Начальник УВР Директор научной библиотеки	До 500
Досуговая, социокультурная	Май 2023 года	Фестиваль «Моя вера православная»	очная	Начальник УВР	До 100

### Модуль 4. Культурно-просветительское воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Творческая, досуговая	Ежемесячно	Деятельность творческих студий Молодежного культурно-	очная	Директор МКДЦ	До 500

		досугового центра КубГУ			
Сентябрь					
Социокультурная, просветительская	10 октября	День первокурсника	очная	Проректор по ВР и СВ Проректор по КБ Директор МКДЦ Деканы факультетов	5000
Социокультурная, просветительская	В течение месяца	Организация курса для студентов 1 курса «Введение в университет»	смешанная	Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор Проректор по ВР и СВ ОСО	До 7000
Социокультурная, просветительская, досуговая	В течение месяца	Посещение музея университета студентами первых курсов	очная	Начальник ОВР Директор музея	До 1500
Социокультурная, просветительская, досуговая	Вторая половина сентября	Организация тематических конкурсов со студентами первых курсов на знание университета	очная	Органы студенческого самоуправления	До 1000
Октябрь					
Социокультурная, просветительская, досуговая	В течение месяца	Посещение музея университета студентами первых курсов	очная	Начальник ОВР Директор музея	До 1500
Социокультурная, просветительская, досуговая	В течение месяца	Организация тематических конкурсов со студентами первых курсов на знание университета	очная	Органы студенческого самоуправления	До 1000
Ноябрь					
Социокультурная, просветительская, досуговая	В течение месяца	Посещение музея университета студентами первых курсов	очная	Директор музея, факультеты, институты	До 1500
Декабрь					
Социокультурная, просветительская, досуговая	В течение месяца	Посещение музея университета студентами первых курсов	очная	Директор музея, факультеты, институты	До 1500
Январь					
Творческая, досуговая, социокультурная	25 января 2022 года	Организация участия студентов университета в праздновании* Дня студентов (Татьянин день)	Смешанная	Начальник ОВР Директор МКДЦ Органы студенческого самоуправления	До 1000
Март					
Творческая, досуговая	4 марта 2023 года	Торжественный концерт в рамках	Смешанная	Директор МКДЦ	До 1000

		празднования Международног о женского дня			
Апрель					
Творческая, досуговая	Вторая половина апреля	Участие в региональном этапе фестиваля «Российская студенческая весна» на Кубани	очная	Директор МКДЦ	До 50
Творческая, досуговая, социокультурн ая	Вторая половина апреля	Организация участия студентов во Всероссийской акции «Библиночь»	очная	Начальник ОВР Директор научной библиотеки Органы студенческого самоуправления	До 100
Май					
Творческая, досуговая, социокультурн ая	24 мая	Организация мероприятий в рамках Дня славянской письменности и культуры	очная	Начальник ОВР Филологический факультет Органы студенческого самоуправления	До 200
Творческая, досуговая	В течение месяца	Участие в финале конкурса «Российская студенческая весна»	очная	Директор МКДЦ	До 50
Июль					
Досуговая, социокультурн ая	В течение месяца	Выставка литературы ко дню семьи	очная	Директор научной библиотеки	До 500

### Модуль 5. Научно-образовательное воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Учебно- исследовательс кая, научно- исследовательс кая	Ежемесячно	Участие в работе СНО факультета, института	очная	Проректор по науке и инновациям, заместители декана/директора по науке, председатели СНО	До 1000
Апрель					
Научно- исследовательс кая, учебно- исследовательс кая, проектная, вовлечение обучающихся в предпринимате льскую деятельность	В течение месяца	Неделя науки	очная	Проректор по науке и инновациям, факультеты, институты, СНО	До 2000

### Модуль 6. Профессионально-трудовое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Сентябрь</b>					
Вовлечение в профориентационную деятельность	В течение месяца	Профтестирование студентов выпускных курсов	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты, психологическая служба	До 400
<b>Октябрь</b>					
Вовлечение в профориентационную деятельность	В течение месяца	Профтестирование студентов выпускных курсов	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты, психологическая служба	До 400
<b>Ноябрь</b>					
Вовлечение в профориентационную и предпринимательскую деятельность	В течение месяца	Ярмарки вакансий и дни карьеры	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты	До 500
<b>Декабрь</b>					
Вовлечение в профориентационную и предпринимательскую деятельность	В течение месяца	Ярмарки вакансий и дни карьеры	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты	До 500
<b>Февраль</b>					
Вовлечение в профориентационную деятельность	В течение месяца	Профтестирование студентов младших курсов	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты	До 400
<b>Март</b>					
Вовлечение в профориентационную деятельность	В течение месяца	Профтестирование студентов младших курсов	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты	До 400
<b>Апрель</b>					
Вовлечение в профориентационную и предпринимательскую деятельность	В течение месяца	Ярмарки вакансий и дни карьеры	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты	До 500
<b>Май</b>					
Вовлечение в профориентационную и предпринимательскую деятельность	В течение месяца	Ярмарки вакансий и дни карьеры	Смешанная	Начальник ОСТЗ, факультеты, институты	До 500

## Модуль 7. Экологическое воспитание

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
<b>Октябрь</b>					

Культурно-просветительская	В течение месяца	Географический диктант	Смешанная	Начальник ОВР, ИГГТиС, Органы студенческого самоуправления	До 200
Ноябрь					
Культурно-просветительская, проектная	В течение месяца	Экологические кураторские часы со студентами первых курсов	очная	Начальник ОВР, Факультеты, институты, органы студенческого самоуправления	До 4000
Февраль					
Творческая, культурно-просветительская	В течение месяца	Конкурс социального плаката «Земля наш дом»	Смешанная	Начальник ОВР, ХГФ, Органы студенческого самоуправления	До 100
Апрель					
Студенческое сотрудничество, деятельность студенческих объединений	Вторая половина месяца	Проведение субботника по уборке территории университета	очная	Начальник ОВР, органы студенческого самоуправления	До 1000

### Модуль 8 Физическое воспитание, спорт и оздоровление

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Оздоровительная	Ежедневно	Деятельность психологической службы	очная	Руководитель службы	По мере востребованности
Сентябрь					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Октябрь					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная, социокультурная	В течение месяца	Встречи врачей-наркологов со студентами КубГУ	очная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	До 200
Спортивная	В течение месяца	Спартакиада первокурсников	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 1000
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Ноябрь					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная	В течение месяца	Флюорографическое обследование студентов КубГУ,	очная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	До 3500

		медицинский осмотр			
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Декабрь					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная	В течение месяца	Флюорографическое обследование студентов КубГУ, медицинский осмотр	очная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	До 3500
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Январь					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Февраль					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная, социокультурная, просветительская	В течение месяца	Информационно-просветительское занятие со студентами-юношами по теме «Здоровое отцовство»	смешанная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	До 200
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Март					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная, социокультурная, просветительская	В течение месяца	Лекции-беседы со студентками КубГУ о женском здоровье	смешанная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	
Спортивная	В течение месяца	Спартакиада факультетов	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 1000
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Апрель					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Участие в смотре-конкурсе на лучшую организацию физкультурно-спортивной	очная	Заведующий кафедрой физического воспитания	10

		работы среди ООВО			
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Май					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная	В течение месяца	Флюорографическое обследование студентов КубГУ, медицинский осмотр	очная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	До 3500
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Июнь					
Оздоровительная	В течение месяца	Оздоровление студентов в с/п «Юность»	очная	Главврач с/п «Юность», профком студентов	70
Оздоровительная	В течение месяца	Флюорографическое обследование студентов КубГУ, медицинский осмотр	очная	Начальник ОВР Зам. деканов факультетов	До 3500
Физкультурно-спортивная	В течение месяца	Участие в спортивных секциях	очная	Завкафедрой физвоспитания	До 2000
Июль					
Оздоровительная, досуговая, спортивная	В течение месяца	Военно-спортивные сборы студентов Казачьей сотни	очная	Проректор по ВР и СВ	100
Оздоровительная, досуговая, спортивная	В течение месяца	Оздоровительная кампания на черноморском побережье	очная	Начальник УВР	До 500
Август					
Оздоровительная, досуговая, спортивная	В течение месяца	Оздоровительная кампания на черноморском побережье	очная	Начальник УВР	До 500

## **Модуль 8 Профилактика экстремизма, терроризма, наркомании, алкоголизма, табакокурения и различных форм девиантного поведения**

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Сентябрь					
Учебно-исследовательская, досуговая, социокультурная	2 сентября 2022 года	Мероприятия ко Дню солидарности в борьбе с терроризмом	очная	Начальник УВР Руководитель координационного центра	До 50
Октябрь					

Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Профилактика алкоголизма и табакокурения»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Ноябрь					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Профилактика наркомании»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Декабрь					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Профилактика экстремизма и терроризма»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Январь					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Психологическое благополучие»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Февраль					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Профилактика коррупционных проявлений»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Март					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Информационная безопасность»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Апрель					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Культура речи и поведения»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500
Май					
Социокультурная, проектная	В течение месяца	Кураторский час «Право – искусство добра и справедливости»	очная	Заместители декана/директора по ВР, кураторы учебных академических групп	До 4500

## **Модуль 8 Защита социальных прав и развитие комфортной образовательной среды в университете**

Виды деятельности	Дата, место, время и формат проведения	Название мероприятия и организатор	Форма проведения мероприятия	Ответственный от ООВО	Количество участников
Сентябрь					
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Проведение комиссии по расселению студентов в общежитиях КубГУ	очная	Председатель профкома студентов, заместители декана/директора по ВР	До 50
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Актуализация информации о детях-сиротах и детях, оставшихся без попечения родителей, а	очная	Начальник ОВР	20

		также лиц из их числа прибывших на постоянное место жительства в г. Краснодар и обучающихся в КубГУ			
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Актуализация информации об обучающихся с инвалидностью	очная	Начальник УВР	20
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Контроль выбора образовательной траектории обучающимися с инвалидностью	очная	Начальник УВР	20
Октябрь					
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Сбор и подготовка материала по студентам КубГУ инвалидам 1, 2 групп на оказание краевой социальной поддержки	очная	Начальник ОВР	20
Социокультурная, просветительская	В течение месяца	Повышение уровня правовой грамотности в области прав и обязанностей обучающихся	Смешанная	Председатель ППОС	До 200
Ноябрь					
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Повышение уровня доступности образовательной деятельности университета	очная	Проректор по ВР и СВ Проректор по АХР КР и С Декан ФППК	20
Март					
Деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий	В течение месяца	Повышение уровня доступности образовательной деятельности университета	очная	Проректор по ВР и СВ Проректор по АХР КР и С Декан ФППК	20

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### 1.1. Концептуально-ценностные основания организации воспитательного процесса при реализации образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

Активная роль ценностей обучающихся КубГУ проявляется в их мировоззрении через систему ценностно-смысловых ориентиров и установок, принципов и идеалов, взглядов и убеждений, отношений и критериев оценки окружающего мира, что в совокупности образует нормативно-регулятивный механизм их жизнедеятельности и профессиональной деятельности.

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации определены следующие традиционные духовно-нравственные ценности:

- приоритет духовного над материальным;
- защита человеческой жизни, прав и свобод человека;
- семья, созидательный труд, служение Отечеству;
- нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость, взаимопомощь, коллективизм;
- историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины.

Принципы организации воспитательного процесса в КубГУ:

- системности и целостности, учета единства и взаимодействия составных частей воспитательной системы КубГУ (содержательной, процессуальной и организационной);
- природосообразности, приоритета ценности здоровья участников образовательных отношений, социально-психологической поддержки личности и обеспечения благоприятного социально-психологического климата в коллективе;
- культуросообразности образовательной среды, ценностно-смыслового наполнения содержания воспитательной системы и организационной культуры Университета, гуманизации воспитательного процесса;
- субъект-субъектного взаимодействия;
- приоритета инициативности, самостоятельности, самореализации обучающихся в учебной и внеучебной деятельности, социального партнерства в совместной деятельности участников образовательного и воспитательного процессов;
- со-управления как сочетания административного управления и студенческого самоуправления, самостоятельности выбора вариантов направлений воспитательной деятельности;
- соответствия целей совершенствования воспитательной деятельности наличествующим и необходимым ресурсам;
- информированности, полноты информации, информационного обмена, учета единства и взаимодействия прямой и обратной связи;
- единство учебной и внеучебной воспитательной деятельности.

#### 1.2 Цель и задачи воспитания

Цель воспитательной работы – формирование гармоничной всесторонне развитой личности обучающегося университета, имеющего в качестве основы собственной жизненной позиции идеи патриотизма, ответственности, духовного и психологического благополучия, нравственного и физического здоровья, традиционные семейные ценности и культурное просвещение, заботу о согражданах, самоотдачу и труд во благо процветания страны, уважающего и культивирующего корпоративные ценности и традиции университета.

Университет нацелен на создание условий для личностного, профессионального и физического развития обучающихся, формирования у них социально значимых, нравственных качеств, активной гражданской позиции и моральной ответственности за принимаемые решения.

Задачи воспитательной работы в КубГУ:

- формирование национального самосознания, активной гражданской позиции, гражданской и социальной ответственности, патриотизма, уважения к законности и правопорядку, правам и законным интересам сограждан;
- создание условий для духовного и психологического благополучия обучающихся;
- формирование в студенческом сообществе установки на здоровый образ жизни, ответственное отношение к природной и социокультурной среде, самоотдачу и труд, создание семьи

и воспитание нового поколения в духе общечеловеческих традиционных ценностей, заботу об окружающих.

- создание условий для освоения обучающимися ценностей национальной и общечеловеческой культуры, формирования эстетических ценностей и вкуса, стремления к участию в культурной жизни российского общества;

- создание условий для общего личностного и профессионального развития, формирование целеустремленности и предприимчивости, конкурентоспособности в профессиональной и социально важных сферах, в том числе через участие в общественной жизни университета.

- формирование самосознания студентов в духе академических корпоративных ценностей и традиций университета и создание условий для самореализации личности студента.

- ориентирование обучающихся на гуманистические мировоззренческие установки и смыслобизненные ценности в новых социально-политических и экономических условиях общества.

- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;

- повышение уровня культуры безопасного поведения;

- формирование внутренней свободы и чувства собственного достоинства интеллигента и гражданина.

### **1.3 Методологические подходы к организации воспитательной деятельности при реализации ОП ВО**

В основу общей рабочей программы воспитания положен комплекс методологических подходов, включающий: аксиологический (ценностно-ориентированный), системный, системно-деятельностный, культурологический, проблемно-функциональный, научно-исследовательский, проектный, ресурсный, здоровьесберегающий и информационный подходы.

При выборе методологических подходов целесообразно выбирать сочетание методов с учетом направленности (профиля) образовательной программы, используемых образовательных технологий, реализуемых форм обучения, контингента обучающихся.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В РАМКАХ ОП ВО**

### **2.1. Направления воспитательной работы при реализации ОП ВО**

Среди направлений воспитательной работы выделяются следующие:

- создание условий для воспитания социально ответственной, патриотичной, эффективной личности, укрепление активной гражданской позиции обучающихся, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся;

- формирование у обучающихся чувства уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества;

- военно-спортивное воспитание

- воспитание казачьей молодежи

- духовно-нравственное воспитание на основе традиционных ценностей Православной культуры и культуры иных мировых религий

- формирование у обучающихся уважения к человеку труда и старшему поколению;

- формирование у обучающихся уважения к закону и правопорядку;

- формирование у обучающихся бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации;

- формирование у обучающихся правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;

- формирование у обучающихся бережного отношения к природе и окружающей среде;

- популяризация студенческого спорта и физической культуры в молодежной среде;

- пропаганда и реализация идей здорового образа жизни;

- выявление и развитие творческих способностей обучающихся;

- системная работа, направленная на духовный рост, моральное и эстетическое воспитание обучающихся;

- развитие студенческого самоуправления, добровольческого (волонтерского) движения и усиление воспитательной составляющей в деятельности общественных организаций;

- профилактика антитеррористических угроз, националистических и экстремистских проявлений среди обучающейся молодежи, иных деструктивных форм поведения;

- развитие безбарьерной и комфортной воспитательной среды, учитывающей особенности взаимодействия с обучающимися, относящимися к категориям имеющих инвалидность, детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, а также обучающимися оказавшимися в сложной жизненной ситуации;
- обучение культуре поведения в сети Интернет, профилактика Интернет-зависимости, предупреждение рисков вовлечения обучающихся в противоправную деятельность через Интернет ресурсы;
- мониторинг иных асоциальных процессов в студенческой среде.

## **2.2. Виды деятельности обучающихся в воспитательной системе при реализации ОП ВО**

Приоритетными видами деятельности обучающихся в воспитательной системе КубГУ выступают:

- волонтерская (добровольческая) деятельность;
- проектная деятельность;
- учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность;
- студенческое международное сотрудничество;
- деятельность и виды студенческих объединений;
- досуговая, творческая и социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий;
- участие в профориентации, днях открытых дверей, днях карьеры;
- погружение в предпринимательскую деятельность;
- другие виды деятельности обучающихся.

## **2.3. Формы и методы воспитательной работы, используемые при реализации ОП ВО**

Под формами организации воспитательной работы понимаются различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, закономерности, методы и приемы воспитания в Университете.

В Университете используются следующие формы воспитательной работы:

- словесные (собрания, сборы, лекции, конференции, встречи, круглые столы);
- практические (походы, экскурсии, конкурсы, субботники);
- наглядные (выставки);
- индивидуальные (беседы, занятия);
- групповые (кружки, секции, студии, клубы);
- массовые (конференции, шествия, фестивали, концерты);
- иные.

Методы воспитания – способы влияния преподавателя/организатора воспитательной деятельности на сознание, волю и поведение обучающихся КубГУ с целью формирования у них устойчивых убеждений и определенных норм поведения.

В качестве методов, применяемых при организации воспитательной работы, в Университете используются:

- разъяснение;
- убеждение;
- переубеждение;
- совет;
- педагогическое требование;
- общественное мнение;
- пример;
- поручение и задание;
- упражнение;
- соревнование;
- стимулирование;
- контроль;
- самоконтроль;
- иные.

## **2.4. Планируемые результаты воспитательной работы при реализации ОП ВО**

Программа воспитания способствует достижению результатов двух групп:

Внешние (количественные, имеющие формализованные показатели): победы обучающихся в конкурсах и соревнованиях, рост количества студенческих объединений, увеличение количества участников проектов и т.д.;

Внутренние (качественные, не имеющие формализованных показателей, т.к. принадлежат внутреннему миру человека): ценности, жизненные смыслы, идеалы, чувства, переживания и т.д.

Примеры планируемых результатов воспитательной работы

- сформированность патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству;
- сформированность военно-спортивных навыков, навыков оказания первой медицинской помощи и поведения в экстремальных ситуациях;
- умение проявлять патриотическую гражданскую позицию;
- готовность к выполнению гражданского долга;
- сформированность мировоззрения, основанного на уважении к праву и закону;
- знание гражданских обязанностей и прав;
- сформированность активной жизненной позиции;
- сформированность культуры здоровья на основе социально адаптированной и физически развитой личности;
- сформированность нравственных чувств, сопереживания, уважительного отношения к людям;
- умение планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей;
- умение принимать правильные решения в различных жизненных ситуациях;

другое.