

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет физико-технический

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,  
качеству образования — первый  
проректор

Хагуров Т.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты, системы и**  
**КОМПЛЕКСЫ**

Направление подготовки/специальность 03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль) / специализация Радиофизические методы по  
областям применений

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 03.04.03 Радиофизика

Программу составил(и):

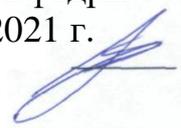
Джимак С.С., канд. биол. наук,  
доцент кафедры радиофизики и  
нанотехнологий ФТФ КубГУ



подпись

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» утверждена на заседании кафедры Радиофизики и нанотехнологий протокол № 7 «14» апреля 2021 г.

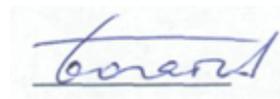
Заведующий кафедрой Копытов Г.Ф.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 13 «16» апреля 2021 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Басов А.А., д-р мед. наук, профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО «КубГМУ» Минздрава России

Исаев В.А., д-р физ-мат. наук, заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Данная дисциплина ставит своей целью ознакомить магистрантов с вопросами технического обеспечения лечебно-диагностического процесса и использования технических средств в системе здравоохранения.

### 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение использования технических средств в условиях медико-биологических организаций;
- изучение технического обеспечения лечебно-диагностического процесса;
- изучение классификации медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе очной формы обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Радиофизика в экологии и медицине» и «Биофизика». Для освоения данной дисциплины необходимо знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач. Освоение дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Молекулярные устройства в радиофизике и электронике».

### 1.4 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
ПК-1 Способен проводить наблюдения и измерения в области радиофизических методов исследований, составлять их описания и формулировать выводы	
ИПК – 1.1 Умеет систематизировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений	<b>Знает</b> методику работы с современным оборудованием
	<b>Умеет</b> применять полученный опыт, в том числе и зарубежный, в работе в области радиофизики
	<b>Владеет</b> навыками решения сложных физических и радиофизических задач
ИПК – 1.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских работ	<b>Знает</b> основные виды современных медицинских приборов
	<b>Умеет</b> интерпретировать экспериментальные данные, полученные с помощью медицинского оборудования
	<b>Владеет</b> навыками работы с медицинским оборудованием в условиях организаций

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.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов) для очно-заочной формы обучения и 3 зачетные единицы (108 часов) для очной формы обучения, их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего	Форма обучения
------------	-------	----------------

	часов	очная		очно-заочная	заочная
		3 семестр (часы)	X семестр (часы)	3 семестр (часы)	X курс (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>24</b>	
занятия лекционного типа	12	12		12	
практические занятия	12	12		12	
<b>Иная контактная работа:</b>					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2		0,2	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	83,8	83,8		83,8	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
 Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре очной формы обучения

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение. Использование технических средств в условиях медико-биологических организаций. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса.	15,8	2	2	-	11,8
2.	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.	15	2	2	-	11
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.	15	2	2	-	11
4.	Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний.	14	2	2	-	10
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.	12	1	1	-	10
6.	Системы для психофизических и психофизиологических исследований. Системы для психологических исследований.	12	1	1	-	10
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 воздействия на биологически активные точки.	12	1	1	-	10
8.	Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.	12	1	1	-	10
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		107,8	12	12	-	83,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю		-				
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

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

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Введение. Использование технических средств в условиях медико-биологических организаций. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса.	Принципы использования технических средств в условиях медико-биологических организаций. Принципы технического обеспечения лечебно-диагностического процесса.	Устный опрос, реферат
2.	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.	Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем. Классификация низкочастотной электротерапевтической аппаратуры. Классификация высокочастотной электротерапевтической аппаратуры.	Устный опрос, реферат
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.	Принципы организации диагностических исследований, построения диагностических приборов и систем. Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля. Принципы работы приборов для регистрации биопотенциалов. Эквивалентные схемы кожно-электродного контакта. Методы регистрации биоэлектрических потенциалов.	Устный опрос, реферат
4.	Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний.	Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний. Классификация кардиомониторов.	Устный опрос, реферат
5.	Приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов. Диагностические комплексы и системы. Приборы	Приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов. Диагностические комплексы и системы. Приборы биологической интроскопии. Компьютерные томографы и ангиографические системы. Физические и технические основы томографии. Физические принципы работы приборов для регистрации ЯМР томографии.	Устный опрос, реферат

	биологической интроскопии. Компьютерных томографы и ангиографические системы.		
6.	Системы для психофизических и психофизиологических исследований. Системы для психологических исследований.	Системы для психофизических и психофизиологических исследований. Системы для психологических исследований. Регистрация сверхмедленных физиологических процессов с помощью Омегаметрии. Типология и физиологическая значимость вызванных изменений сверхмедленных процессов.	Устный опрос, реферат
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 воздействия на биологически активные точки.	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 воздействия на биологически активные точки. Классификация методов и средств для терапии. Аппараты и системы, используемые для воздействий электрическим током различной частоты. Физические и биологические принципы гальванизации. Методы лечения различных заболеваний синусоидальными токами. Механизмы лечебного действия электрофореза. Аппараты, используемые для воздействия на биологически активные точки.	Устный опрос, реферат
8.	Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.	Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями. Определение метода местной дарсонвализации. Механизм лечебного действия в методе местной дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода местной дарсонвализации. Методика осуществления общей дарсонвализации. Ограничения и показания к применению метода общей дарсонвализации. Метод использования токов надтональной частоты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода. Возможности и основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии. Свойства рентгеновских лучей. Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом. Биологические основы лучевой терапии. Рентгенотерапия. Облучение быстрыми электронами. Контактные методы	Устный опрос, реферат

	облучения. Облучение протонами. у-терапия. Нейтронзахватывающая терапия.	
--	---	--

**2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/  
лабораторные работы)**

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий	Форма текущего контроля
1.	Изучение устройства и принципа работы прибора для магнитотерапии МАГ-30.	Изучение устройства и принципа работы прибора для магнитотерапии МАГ-30.	Устный опрос, реферат
1.	Изучение устройства и принципа работы аппарата для терапии электросном ЭС-10-5 3.	Изучение устройства и принципа работы аппарата для терапии электросном ЭС-10-5 3.	Устный опрос, реферат
2.	Изучение устройства и принципа работы компрессорного ингалятора NEBULFLAEM super.	Изучение устройства и принципа работы компрессорного ингалятора NEBULFLAEM super.	Устный опрос, реферат
2.	Изучение устройства и принципа работы ультразвукового ингалятора OMRONE U07.	Изучение устройства и принципа работы ультразвукового ингалятора OMRONE U07.	Устный опрос, реферат
3.	Изучение устройства и принципа работы ультразвукового ингалятора Вулкан-1.	Изучение устройства и принципа работы ультразвукового ингалятора Вулкан-1.	Устный опрос, реферат
4.	Изучение устройства и принципа работы парового ингалятора с электроподогревом ИП-2.	Изучение устройства и принципа работы парового ингалятора с электроподогревом ИП-2.	Устный опрос, реферат
3.	Изучение устройства и принципа работы ванны для подводного массажа VOD-59.	Изучение устройства и принципа работы ванны для подводного массажа VOD-59.	Устный опрос, реферат
4.	Изучение устройства и принципа работы аппарата для местной дарсонвализации Искра-1.	Изучение устройства и принципа работы аппарата для местной дарсонвализации Искра-1.	Устный опрос, реферат

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка теоретического материала	Кореневский Н.А. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Общие вопросы проектирования: учебник по дисциплине "Проектирование биотехнических систем медицинского назначения" для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 309 с.
2	Подготовка к практическим занятиям	Супрунов В.В. Лазеры и их применение в медицине: учебное пособие / В. В. Супрунов, С. А. Онищук ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. - 79 с.
3	Реферат	Захаров Ю.Б. Физические аспекты магнитотерапии / Ю. Б. Захаров, М. Ю. Захаров ; М-во образования и науки Рос. Федерации, М-во здравоохранения Рос. Федерации, НОЧУ ВО "Кубанский мед. ин-т", ФГБОУ ВО "Кубанский гос. ун-т". - Краснодар : [КМИ], 2018. - 69 с.
4	Подготовка презентации по теме реферата	Узденский, А.Б. Клеточно-молекулярные механизмы фотодинамической терапии / А. Б. Узденский ; Южный федеральный ун-т. - СПб. : Наука, 2010. - 327 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.ДВ.01.01 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ПК-1 Способен проводить наблюдения и измерения в области радиофизических методов исследований, составлять их описания и формулировать выводы	<b>Знает</b> методику работы с современным оборудованием <b>Умеет</b> применять полученный опыт, в том числе и зарубежный, в работе в области радиофизики <b>Владет</b> навыками решения сложных физических и радиофизических задач	Вопросы для устного (письменного) опроса по теме Реферат, доклад	Вопрос на зачете 1-32

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**  
**Примерный перечень вопросов и заданий**

**Примеры контрольных вопросов по разделам учебной программы:**

Тема 1. Использование технических средств в условиях медико-биологических организаций. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса.

1. Принципы использования технических средств в условиях медико-биологических организаций.

2. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса.

Тема 2. Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.

1. Дайте классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.

2. Дайте классификацию низкочастотной электротерапевтической аппаратуры.

3. Дайте классификацию высокочастотной электротерапевтической аппаратуры.

Тема 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.

1. Принципы организации диагностических исследований, построения диагностических приборов и систем.

2. Физические принципы работы приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля.

3. Опишите принципы работы приборов для регистрации биопотенциалов.

4. В чем состоит особенность исследования биологических объектов?

5. Какие существуют методы измерения импеданса биотканей?

6. Приведите эквивалентные схемы кожно-электродного контакта.

7. Опишите методы регистрации биоэлектрических потенциалов.

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

1. Дайте классификацию кардиомониторов.

2. Расскажите о физических принципах работы приборов для регистрации акустических процессов.

3. Расскажите о принципах работы приборов для фонокардиографии.

Тема 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.

1. Существующие в настоящее время диагностические комплексы и системы?

2. Физические основы томографии.

3. Основные узлы рентгеновских томографов.

4. Томографы 1-4 поколения их отличия и недостатки.

5. Физические принципы работы приборов для регистрации ЯМР томографии.

6. Основные узлы приборов для регистрации ЯМР томографии.

Тема 6. Системы для психофизических и психофизиологических исследований.

1. Системы для психологических исследований.

2. Регистрация сверхмедленных физиологических процессов с помощью Омегаметрии.

3. Типология и физиологическая значимость вызванных изменений сверхмедленных процессов.

4. Основные узлы электроэнцефалографов.

5. Типы мотивации.

6. Психологические тесты.

Тема 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 воздействия на биологически активные точки.

1. Дайте классификацию методов и средств для терапии.

2. Какие аппараты и системы используются для воздействий электрическим током различной частоты?

3. Опишите физические и биологические принципы гальванизации.

4. Какие существуют методы лечения различных заболеваний синусоидальными токами?

5. Опишите механизмы лечебного действия электрофореза.

6. Расскажите об аппаратах, используемых для воздействия на биологически активные точки.

7. Расскажите об аппаратах, используемых для проведения электромиографии.

8. Расскажите о физических принципах работы биостимуляторов

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

1. Как осуществляется местная дарсонвализация.
2. При каких заболеваниях возможно назначение местной дарсонвализации.
3. Какие заболевания не позволяют проводить процедуры местной дарсонвализации.
4. Опишите технические характеристики аппаратуры, используемой для проведения местной дарсонвализации.
5. Опишите метод использования токов надтональной частоты, механизм лечебного действия, ограничения и показания к применению метода.
6. Приведите блок-схему УВЧ терапевтического аппарата, опишите механизм лечебного действия электромагнитного поля УВЧ, показания и противопоказания лечебного применения.
7. Опишите возможности и основные технические характеристики аппаратов сантиметровой волновой терапии.
8. Свойства рентгеновских лучей.
9. Основные виды взаимодействия рентгеновских лучей с веществом.
10. Биологические основы лучевой терапии.
11. Рентгенотерапия.
12. Облучение быстрыми электронами.
13. Контактные методы облучения.
14. Облучение протонами. у-терапия.
15. Нейтронозахватывающая терапия.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

1. Использование технических средств в условиях медико-биологических организаций.
2. Техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса.
3. Классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.
4. Организация диагностических исследований, изучение принципов построения диагностических приборов и систем.
5. Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью электрического поля.
6. Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов с помощью магнитных, тепловых, акустических полей и механических колебаний.
7. Приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов.
8. Диагностические комплексы и системы.
9. Приборы биологической интроскопии.
10. Компьютерных томографы и ангиографические системы.
11. Системы для психофизических и психофизиологических исследований. Системы для психологических исследований.
12. Классификация методов и средств для терапии.
13. Лечебное воздействие физических полей.
14. Аппараты и методики воздействий постоянным электрическим током. Аппараты и системы для воздействий электрическим током различной частоты.
15. Биостимуляторы и аппараты для воздействия на биологически активные точки.
16. Аппараты и системы для воздействий ВЧ, УВЧ и СВЧ-излучением.
17. Аппараты и системы для воздействий рентгеновским и радиоизотопным излучениями.
18. Ультразвуковые терапевтические аппараты.

19. Средства лазерной терапии.
20. Возможности применения физических полей для разрушения биологических тканей.
21. Лазерные, электронные и ультразвуковые "скальпели".
22. Электронные и паровые ингаляторы.
23. Аппаратура для поддержки кровообращения. Наркозно-дыхательная аппаратура.
24. Технические средства для хирургии и микрохирургии.
25. Технические средства, используемые для реабилитации и восстановления, утраченные функции (искусственные органы, имплантируемые биостимуляторы, биоуправляемые протезы конечностей).
26. Технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.
27. Организация лабораторной службы, принципы технического оснащения средствами лабораторного анализа и технологических схем экспериментов.
28. Принципы работы приборов и комплексов, используемых для лабораторного анализа.
29. Существующие в настоящее время анализаторы биопроб: физико-механические, физико-химические и атомно-физические.
30. Аппаратные методы иммунологических исследований.
31. Аналитическая аппаратура, используемая в лабораториях санитарно-эпидемиологических станций.
32. Возможности автоматизации лабораторных медицинских исследований.

#### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, который при ответе показывает всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала (знание основных понятий, законов и терминов учебной дисциплины, умение оперировать ими); излагает материал логично, последовательно, развернуто и уверенно; излагает материал с достаточно четкими формулировками, подтверждаемыми графиками, цифрами или примерами; владеет научным стилем речи; демонстрирует знание материала лекций, базовых учебников и дополнительной литературы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, который показывает твердое знание программного материала, излагает систематизировано, последовательно и уверенно; усвоил основную и наиболее значимую дополнительную литературу; допускает отдельные погрешности и незначительные ошибки при ответе; в ответах не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который в основном знает учебно-программный материал в объеме, необходимом для предстоящей учебы и работы по профессии; в целом усвоили основную литературу; в ответах на вопросы имеет нарушения в последовательности изложения учебного материала, демонстрирует поверхностные знания вопроса; имеет краткие ответы только в рамках лекционного курса; приводит нечеткие формулировки физических понятий и законов; имеет существенные погрешности и грубые ошибки в ответе на вопросы.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который демонстрирует поверхностное знание теоретического материала; незнание основных законов, понятий и терминов учебной дисциплины, неверное оперирование ими; грубые стилистические и речевые ошибки.
---	---

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Супрунов В.В. Лазеры и их применение в медицине: учебное пособие / В. В. Супрунов, С. А. Онищук ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2018. - 79 с.

2. Захаров Ю.Б. Физические аспекты магнитотерапии / Ю. Б. Захаров, М. Ю. Захаров ; М-во образования и науки Рос. Федерации, М-во здравоохранения Рос. Федерации, НОЧУ ВО "Кубанский мед. ин-т", ФГБОУ ВО "Кубанский гос. ун-т". - Краснодар : [КМИ], 2018. - 69 с.

3. Корневский Н.А. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Общие вопросы проектирования: учебник по дисциплине "Проектирование биотехнических систем медицинского назначения" для реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2020. - 309 с.

4. Узденский, А.Б. Клеточно-молекулярные механизмы фотодинамической терапии / А. Б. Узденский ; Южный федеральный ун-т. - СПб. : Наука, 2010. - 327 с.

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNİKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Биомедицинская радиоэлектроника

4. Биотехнология
5. Известия высших учебных заведений.
6. Радиопизика
7. Известия высших учебных заведений. Северо Кавказский регион. Естественные науки
8. Экологический вестник научных центров. Черноморского экономического сотрудничества
9. Клиническая лабораторная диагностика
10. Оптический журнал

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;

5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

На самостоятельную работу студентов отводится 40% времени от общей трудоемкости дисциплины. Самостоятельная работа призвана закрепить теоретические знания и практические навыки, полученные студентами на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Кроме того, часть времени, отпущенного на самостоятельную работу, должна быть использована на освоение теоретического материала по дисциплине и на подготовку к практическим занятиям.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор.	Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office

текущего контроля и промежуточной аттестации		
Учебные аудитории для проведения практических занятий. Аудитория 310С	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: прибор для магнитотерапии МАГ-30, ЭС-10-5 3, компрессорный ингалятор NEBULFLAEM super, ультразвуковой ингалятор OMRONE U07, Вулкан-1, аппарат для местной дарсонвализации Искра-1	Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 311)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office