

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

«

2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.03 Биотехнические системы и комплексы

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Методы анализа и синтеза медицинских изображений

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (Методы анализа и синтеза медицинских изображений).

Программу составил Супрунов В.В.,
к.ф.н., доцент кафедры физики
и информационных систем
физико-технического факультета ФБГОУ ВО «КубГУ»

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 16 «4» мая 2017г.
Заведующий кафедрой физики и информационных систем Богатов Н.М.
фамилия, инициалы

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 16 «4» мая 2017г.
Заведующий кафедрой физики и информационных систем Богатов Н.М.
фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
протокол № 6 «4» мая 2017г.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М.
фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

Доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий, Канд. ф-м. наук
Ильченко Г.П.
Генеральный директор НПК «Мезон» Григорьян Л.Р.

1. Цели и задачи освоения 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 ВПО по данному направлению подготовки. В частности данная дисциплина ставит своей целью изучение основных направлений развития биотехнических систем и технологий, знакомство с проблемами, определяющими дальнейший прогресс и исследование биотехнических систем.

Основная задача изучения дисциплины – получение концептуальных знаний по биотехническим технологиям.

1.1 Цели дисциплины

- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;
- получение новых знаний в области информационных систем и технологий посредством развития фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе, по проблемам образования; – сохранение и приумножение своего потенциала на основе интеграции образовательной деятельности с научными исследованиями;
- обеспечение инновационного характера своей образовательной, научной и социокультурной деятельности;
- создание условий для систематического обновления содержания образования в духе новаторства, созидательности и профессионализма;
- обеспечение конкурентоспособности на мировых рынках научных разработок и образовательных услуг;
- создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала каждого работника;
- воспитание личностей, способных к самоорганизации, самосовершенствованию и сотрудничеству, умеющих вести конструктивный диалог, искать и находить содержательные компромиссы, руководствующихся в своей деятельности профессионально-этическими нормами; – обеспечение кадрами потребностей экономики и социальной сферы Краснодарского края и Юга России.

1.2 Основные задачи дисциплины:

- изучение использования технических средств в условиях медико-биологических организаций;
- изучение технического обеспечения лечебно-диагностического процесса;
- изучение классификации медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем;
- изучение организация диагностических исследований;
- изучение принципов работы диагностических приборов и систем;
- изучение приборов и систем для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления;
- изучение приборов и систем для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов;
- изучение диагностических комплексов и систем;
- формирование знаний у студентов по основам современной схемотехники, применяемой в электронной медицинской аппаратуре и устройствах автоматизации медико-биологического эксперимента;

- обучение студентов общим вопросам съема медико-биологической информации и измерения физических величин, основам автоматизации эксперимента, основам электробезопасности медицинской аппаратуры;
- обучение студентов правильному выбору оборудования для решения поставленной задачи в области медико-биологических исследований.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Дисциплина «Биотехнические системы и комплексы» относится к дисциплинам, включенным в базовую часть Б.1.Б.03 образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы профессионального образования по специальности 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (Методы анализа и синтеза медицинских изображений) и всего на ее изучение отводится 60 часов аудиторной работы. В соответствии с учебным планом, занятия проводятся во 2 семестре.

Знания, полученные в этом курсе, используются в последующей профессиональной деятельности.

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:

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	основные принципы системного подхода, на которых базируется анализ и синтез биотехнических систем;	применять принципы системного подхода для анализа и синтеза биотехнических систем и технологий;	методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса; методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем;
2.	ОК-2	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	особенности живых организмов, в частности, человека-оператора; классификацию и структуры биотехнических систем и технологий различного типа; каналы взаимодействия технических и биологических элементов;	разрабатывать структуры БТС различного типа и требования к техническим и биологическим элементам БТС, обеспечивающие их оптимальный режим функционирования; разрабатывать структуру медицинских диагностических, исследовательских и информационных комплексов и оптимизировать состав их элементов;	схемами технического сопровождения лечебно-диагностического процесса; принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научнотехнического прогнозирования развития предметных областей науки и техники;
3.	ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы	реализации биотехнических систем и	исследовательских и информационных комплексов и оптимизировать состав их элементов;	статистическим и методами анализа (в том числе

		магистратуры	технологий оценки, контроля и управления состоянием и поведением живых организмов; основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии; свойства биотехнических систем (БТС), особенности биологических систем как элементов измерительных и управляющих технических систем; классификацию, источники и характеристики сигналов и данных; основные методы обработки и анализа изображений	использовать стратегию и тактику проведения деловых переговоров; анализировать основные тенденции в развитии биомедицинской и экологической инженерии, выявлять ее перспективные направления и возможности практического применения; применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии; формулировать задачи инженерной реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии; решать задачи идентификации и распознавания образов; формулировать проблемы, цели, задачи анализа и обработки изображений; применять полученные знания в области разработки автоматических и интерактивных систем анализа изображений медико-биологических объектов	многомерного) данных; автоматизированными методами анализа и обработки медицинских изображений; методами обработки и анализа сигналов
--	--	--------------	---	---	---

2. Структура и содержание дисциплины «Биотехнические системы и комплексы»

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, (108 академических часов, из них 60 аудиторных).

Курс «Биотехнические системы и комплексы» состоит из лекций и лабораторных работ, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в

процессе самостоятельной работы. В конце второго семестра зачет. Программой дисциплины предусмотрены 10 часов лекционных, 50 лабораторных занятий, а также 47,8 часа самостоятельной работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		А			
Контактная работа, в том числе:	60,2	60,2			
Аудиторные занятия (всего):	60	60			
Занятия лекционного типа	10	10	-	-	-
Лабораторные занятия	50	50	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	47,8	47,8			
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	30	30	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	17,8	17,8	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	60,2	60,2		
	зач. ед	3	3		

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Биотехническая система как объект исследования	14	1		5	8
2	Идентификация звеньев биотехнической системы	14	1		5	8
3	Медицинские биотехнические системы терапевтического типа	20	2		10	8
4	Медицинские диагностические биотехнические системы	20	2		10	8
5	Медицинские технологии проведения исследований	20	2		10	8

6	Модель медицинского технологического процесса. Особенности проведения медикобиологических исследований	20	2		10	8
	Итого	108	10		50	48

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Биотехническая система как объект исследования	Основные определения. Основные функциональные характеристики биотехнических систем. Обобщенное структурное построение биотехнических систем. Особенности формирования биотехнических систем различного назначения. Медицинские биотехнические системы. Биотехнические системы эргатического типа	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам
2	Идентификация звеньев	Основные определения теории идентификации.	Контрольная работа,

	биотехнической системы	Методы оценки параметров модели. Общий подход к функциональной идентификации систем. Линейные системы. Нелинейные системы. Методы функциональной идентификации на основе преобразования импульсной характеристики системы. Методика определения передаточной функции системы. Методика идентификации системы на основе анализа переходной функции. Метод пространства состояний. Идентификация системы методом обучения	технический отчёт по лабораторным работам
--	------------------------	---	---

3	Медицинские биотехнические системы терапевтического типа	Синтез медицинских биотехнических систем терапевтического типа. Биотехнические системы электростимуляции. Обобщенная модель биотехнической системы электростимуляции. Возбуждение нервных структур в канале воздействия биотехнических системах электростимуляции. Формирование стимулирующего воздействия в биотехнических системах электростимуляции	Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам
4	Медицинские диагностические биотехнические системы	Структурное построение мониторинговых систем. Проблематика диагностики состояния организма. Логические схемы разграничения состояний. Биотехнические системы клинического мониторинга. Особенности регистрации биомедицинских сигналов	Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам
5	Медицинские технологии проведения исследований	Технология. Основной закон технологии. Частный технологический процесс. Медицинская технология. Основные принципы медицинской технологии. Оценка и критерии эффективности медицинских технологий	Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам
6	Модель медицинского технологического процесса. Особенности проведения медикобиологических исследований	Элементы медицинского технологического процесса. Графическое представление медицинских технологических процессов, алгоритмизация	Контрольная работа, технический отчет по лабораторным работам

2.3.2 Занятия лабораторного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
-------	----------------------	--------------------	-------------------------

1	Биотехническая система как объект исследования	<p>Основные определения. Основные функциональные характеристики биотехнических систем.</p> <p>Обобщенное структурное построение биотехнических систем. Особенности формирования биотехнических систем различного назначения.</p> <p>Медицинские биотехнические системы. Биотехнические системы эргатического типа</p>	<p>Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчет по лабораторным работам</p>
2	Идентификация звеньев биотехнической системы	<p>Основные определения теории идентификации.</p> <p>Методы оценки параметров модели. Общий подход к функциональной идентификации систем.</p> <p>Линейные системы. Нелинейные системы. Методы функциональной идентификации на основе преобразования импульсной характеристики системы. Методика определения передаточной функции системы. Методика идентификации системы на основе анализа переходной функции.</p> <p>Метод пространства состояний. Идентификация системы методом обучения</p>	<p>Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчет по лабораторным работам</p>
3	Медицинские биотехнические системы терапевтического типа	<p>Синтез медицинских биотехнических систем терапевтического типа. Биотехнические системы электростимуляции. Обобщенная модель биотехнической системы электронейростимуляции.</p> <p>Возбуждение нервных структур в канале воздействия биотехнических системах электронейростимуляции. Формирование стимулирующего воздействия в биотехнических</p>	<p>Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчет по лабораторным работам</p>
		системах электронейростимуляции	

4	Медицинские диагностические биотехнические системы	Структурное построение мониторинговых систем. Проблематика диагностики состояния организма. Логические схемы разграничения состояний. Биотехнические системы клинического мониторинга. Особенности регистрации биомедицинских сигналов	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
5	Медицинские технологии проведения исследований	Технология. Основной закон технологии. Частный технологический процесс. Медицинская технология. Основные принципы медицинской технологии. Оценка и критерии эффективности медицинских технологий	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам
6	Модель медицинского технологического процесса. Особенности проведения медикобиологических исследований	Элементы медицинского технологического процесса. Графическое представление медицинских технологических процессов, алгоритмизация	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчёт по лабораторным работам

2.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Рекомендуется следующий график и календарный план самостоятельной работы студентов по учебным неделям (5 недель):

№ уч. недели	Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для обязательного изучения	Темы учебной дисциплины, рекомендуемые для самостоятельного изучения
1	Специфика живых систем. Гомеостаз и регуляция параметров биосистем	Биотехнические системы
2	Статистические характеристики звеньев автоматических регуляторов	Динамические характеристики звеньев авторегуляторов
3	Анализ и синтез автоматических регуляторов	Особенности анализа релейных импульсных систем
4	Идентификация динамических характеристик биомедицинских объектов	Экспериментальные методы математического описания биомедицинских систем
5	Статические методы описания биомедицинских систем	Математическое моделирование биомедицинских систем. Неоднородности биомедицинских систем

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

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Специфика живых систем. Гомеостаз и регуляция параметров биосистем	<p>Человек в биотехнической системе [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биотехнические системы и технологии" / Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 583 с. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 577-583. - ISBN 978-5-94178-506-3</p> <p>Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства воздействия на биообъект [Текст] : 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, 2017. - 319 с. : ил. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 312-319. - ISBN 978-5-94178-565-0</p>
2.	Статистические характеристики звеньев автоматических регуляторов	
3.	Анализ и синтез автоматических регуляторов	
4.	Идентификация динамических характеристик биомедицинских объектов	
5.	Статические методы описания биомедицинских систем	

3. Образовательные технологии

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов. Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержания, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий; списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса. При реализации учебной работы по освоению курса **«Биотехнические системы и комплексы»** используются **современные образовательные технологии**:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу бакалавров и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая

выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к итоговому контролю.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, тестов.

□ В течение семестра студенты выполняют задания, указанные преподавателем. В ходе лекционных и лабораторных занятий предполагается использование компьютерных технологий (презентации по некоторым темам курса).

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: метод проектов, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Интерактивные технологии, используемые при изучении дисциплины

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	метод проектов	1
	ЛР	метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм	1
<i>Итого:</i>			2

Интерактивность подачи материала предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент».

К инновационным технологиям, используемым в преподавании дисциплины, относятся следующие технологии:

3.1. Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, проведение выкладок в обратном порядке, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными, реферативные или творческие доклады студентов: фрагмент теоретического материала, интересный пример, нестандартная задача. Студентам предлагается сравнить и проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение, задать вопросы.

Вопросы, вынесенные на дискуссию:

1. Составление плана и поиск решения задачи.
2. Решение задач различными способами.
3. Взаимная и самопроверка знаний и обсуждение полученных результатов.
4. Самостоятельное составление задач по указанной теме.
5. Овладение приемами и методами самоконтроля при обучении математики.

3.2 Интерактивные методы обучения

Существенную помощь оказывают специально составленные задания (методические разработки, рабочие тетради) по курсу, в которых дается краткое изложение теоретической части, приводятся решения типовых примеров, предлагаются задания для самостоятельной работы разного уровня сложности. Студент имеет возможность ознакомиться с теоретическим материалом, разобраться в предложенном решении типового примера, затем самостоятельно решить задачи. Все это:

- позволяет каждому студенту перейти от деятельности под руководством преподавателя к самостоятельной и дает возможность проведения самоконтроля;

- повышает эффективность и качество обучения;
- обеспечивает мотивы к самостоятельной познавательной деятельности;
- способствует углублению межпредметных связей за счет интеграции информационной и предметной подготовки.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации **Формы контроля**

Текущий контроль:

- контрольные вопросы по разделам учебной программы,
- составление и защита технического отчета по выполняемым лабораторным работам практикума, – проверка домашних заданий по семинарским занятиям, – практические задания.

Промежуточный контроль:

- контрольная работа; Итоговый контроль:
- зачет (2 семестр).

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций.

Оценочными средствами дисциплины являются средства текущего контроля (ответ у доски, тестирование и проверка домашних заданий) и итоговая аттестация (зачет).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам устного опроса, ответа, в ходе которого выявляются уровень знаний и понимания теоретического материала.

Важным элементом образовательной технологии является самостоятельная работа студента, включающая выполнение индивидуальных заданий.

Критерий оценивания усвоенных знаний обучающихся

Оценка **«отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

Оценка **«хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка **«удовлетворительно»** - выставляется студенту, показавшему разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в некотором объеме, необходимом для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка **«неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Обязательными при изучении дисциплины являются следующие виды самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам.

Проверяются компетенции ОК-2; ОПК-2; ПК-1

Задание для самостоятельной работы

- 1 Электрофизиологические методы. Аналоговые методы обработки информации.

- 2 Согласующие устройства. Фильтры.
- 3 Измерительные усилители.
- 4 Аналогово-цифровое преобразование биосигналов.
- 5 Измерительно-диагностические системы.
- 6 Устройства отображения информации.
- 7 Цели и задачи медицинской интроскопии. Эмиссионная томография. Рентгеновская интроскопия.
- 8 Томография на основе ядерного магнитного резонанса.
- 9 Физические основы ультразвуковой интроскопии.
- 10 Обработка и анализ визуальной информации.

Вопросы к зачету (2 семестр)

- 1 Биотехническая система как объект исследования. Основные определения.
- 2 Основные функциональные характеристики биотехнических систем.
- 3 Обобщенное структурное построение биотехнических систем.
- 4 Особенности формирования биотехнических систем различного назначения.
- 5 Медицинские биотехнические системы.
- 6 Биотехнические системы эргатического типа. 7 Идентификация звеньев биотехнической системы
- 8 Основные определения теории идентификации.
- 9 Методы оценки параметров модели.
- 10 Общий подход к функциональной идентификации систем.
- 11 Линейные системы.
- 12 Нелинейные системы.
- 13 Методы функциональной идентификации на основе преобразования импульсной характеристики системы.
- 14 Методика определения передаточной функции системы.
- 15 Методика идентификации системы на основе анализа переходной функции.
- 16 Метод пространства состояний.
- 17 Идентификация системы методом обучения
- 18 Медицинские биотехнические системы терапевтического типа 19 Синтез медицинских биотехнических систем терапевтического типа.
- 20 Биотехнические системы электростимуляции.
- 21 Обобщенная модель биотехнической системы электростимуляции.
- 22 Возбуждение нервных структур в канале воздействия биотехнических системах электростимуляции.
- 23 Формирование стимулирующего воздействия в биотехнических системах электростимуляции.
- 24 Медицинские диагностические биотехнические системы.
- 25 Структурное построение мониторинговых систем.
- 26 Проблематика диагностики состояния организма.
- 27 Логические схемы разграничения состояний.
- 28 Биотехнические системы клинического мониторинга.
- 29 Особенности регистрации биомедицинских сигналов
- 30 Медицинские технологии проведения исследований
- 31 Основные принципы медицинской технологии.
- 32 Оценка и критерии эффективности медицинских технологий.

- 33 Модель медицинского технологического процесса. Особенности проведения медикобиологических исследований
- 34 Графическое представление медицинских технологических процессов, алгоритмизация.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 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. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2010. — 499 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2350>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. Разработка комплекса для защиты медицинского оборудования от статического электричества : учебник / В. Канюков, Н. Кислинский, А. Стрекаловская и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 112 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259310>

8. 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>
9. Радиационный контроль при проведении рентгенологических исследований : учебник / В. Канюков, В. Макаренко, А. Стрекаловская и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2011. - 134 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259345>
10. Человек в биотехнической системе [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биотехнические системы и технологии" / Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 583 с. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 577-583. - ISBN 978-5-94178-506-3

5.2 Дополнительная литература:

1. Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2013
2. Корневский, Николай Алексеевич Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии": учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 201000 "Биотехнические системы и технологии" /Н. А. Корневский -Старый Оскол: ТНТ, 2013
3. Илясов, Леонид Владимирович Биомедицинская аналитическая техника: учебное пособие для студентов вузов /Л. В. Илясов -Санкт-Петербург: Политехника, 2012
4. Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2012
5. Яковлева, Ирина Владимировна Безопасность медицинской техники: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" /И. В. Яковлева -Старый оскол: ТНТ, 20136.
6. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Средства воздействия на биообъект [Текст] : 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, 2017. - 319 с. : ил. - (Тонкие наукоемкие технологии). - Библиогр.: с. 312-319. - ISBN 978-5-94178-565-0

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.kubsu.ru/node/1145> - Информационно-образовательный комплекс (портал) КубГУ.
2. <http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Доступ: свободный (из локальной сети КубГУ); авторизованный (из внешней сети).
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Доступ: авторизованный (свободная онлайн регистрация).

4. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Доступ: свободный (из локальной сети КубГУ); авторизованный (из внешней сети).
5. <http://www.netbook.perm.ru/soj.html> -образовательный журнал на сайте www.issep.rssi.ru;

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, разобраться с предложенным решением типовых примеров, затем самостоятельно решить приведённые задачи. Если студент не смог понять приведенный в указанных задачниках разбор типовых примеров в той степени, чтобы самостоятельно использовать предложенный алгоритм для решения задания, то он может получить консультацию преподавателя.

Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к докладу

Каждый студент должен подготовить доклад по одной из тем, предназначенных для самостоятельного изучения. Для подготовки доклада необходимо кроме основных источников литературы использовать источники из дополнительного списка, а также источник из Интернетресурса. О подготовке доклада по темам студент может отчитаться на консультации или представить отчет в письменной форме. Доклад по одной и той же теме готовят не более двух студентов одной группы. Оформление письменного отчета по докладу должно удовлетворять требованиям: а) текст набирается 14 шрифтом на бумаге формата А4; б) на титульном листе кроме темы также указывается факультет, направление (бакалавриат), курс, группа, ФИО студента; в) содержание материала по объему составляет 3-4 страницы; г) список литературы содержит не менее двух источников (возможно из списка литературы).

Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

- выполнение дополнительных заданий в лабораторных работах (по итогам выполнения каждой лабораторной работы студент составляет подробный отчет, опираясь на который должен в беседе с преподавателем продемонстрировать знание теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе. Проверка знаний студента основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов дисциплины),
- выполнение домашних заданий по практическим занятиям.
- усвоение и дополнение в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы.
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Не требуется.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Не требуется.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированный класс, с компьютерами и подключенным к ним периферийным измерительным прибором;
- аппаратурное и программное обеспечение, соответствующие методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине;
- литература в библиотеке университета.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория 201С, 148С, 312С оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 148С, 132С оснащенные демонстрационным, измерительным оборудованием и вычислительной техникой.
3.	Курсовое проектирование	Кабинет для выполнения курсовых работ аудитория 204С, 205С.
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 148С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 148С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет электронных ресурсов для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Аудитория 208С, 204С, 205С.