

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

подпись

Хагуров Т.А.

« 24 »

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Биотехнические системы медицинского назначения

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составил(и):

Супрунов В.В., доцент

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем

протокол № 15 от «06» апреля 2018г

Заведующий кафедрой физики и

информационных систем Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем

протокол № 15 от «06» апреля 2018г

Заведующий кафедрой физики и

информационных систем Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 10 от «12» апреля 2018г.

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 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 ВО 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 организации 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 схмотехники, 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 «Теоретические основы биотехнических систем» относится к дисциплинам, включенным в базовую часть Б.1.Б.3 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 В результате освоения дисциплины студент должен обладать:

- способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи) (ПК-1).

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
№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

1	ПК-1	способность 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; особенности живых организмов, в частности, человека-оператора; классификацию и структуры биотехнических систем и технологий различного типа; каналы взаимодействия технических и биологических элементов, примеры реализации биотехнических систем и 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	применять принципы системного подхода для анализа и синтеза биотехнических систем и технологий; 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; 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;	методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса; методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем; схемами технического сопровождения лечебно-диагностического процесса; принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда», современными методами научнотехнического прогнозирования развития предметных областей науки и техники; статистическими методами анализа (в том числе многомерного) данных; автоматизированными методами анализа и обработки медицинских изображений; методами обработки и анализа сигналов
---	------	--	--	---	---

			биомедицинской и экологической инженерии; свойства биотехнических систем (БТС), особенности биологических систем как элементов измерительных и управляющих технических систем; классификацию, источники и	формулировать задачи инженерной реализации	
			В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		

№ п.п	Индекс с компет енции	Содержание компетенци и (или ее части)	знать	уметь	владеть
			характеристики сигналов и данных; основные методы обработки и анализа изображений	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 медикобиологически х объектов	

2. Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы биотехнических систем»

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 технологии» 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 48 часа самостоятельной работы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2-й
Аудиторные занятия (всего)	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	50	50
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Вид промежуточной аттестации зачёт		
Вид итоговой аттестации		зачет
Общая трудоемкость (час)	108	108
(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 биотехнической системы	Основные определения теории идентификации. 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	Контрольная работа, 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 отчёт 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 отчёт по лабораторным работам
5	Медицинские технологии проведения исследований	Технология. Основной закон технологии. Частный технологический процесс. Медицинская технология.	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам
		Основные принципы медицинской технологии. Оценка и критерии эффективности медицинских технологий	
6	Модель медицинского технологического процесса. Особенности проведения медикобиологических исследований	Элементы медицинского технологического процесса. Графическое представление медицинских технологических процессов, алгоритмизация	Контрольная работа, технический отчёт по лабораторным работам

2.3.2 Занятия семинарского 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	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчет по лабораторным работам
2	Идентификация звеньев биотехнической системы	Основные определения теории идентификации. 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	Проверочная контрольная работа, проверка домашнего задания, технический отчет по лабораторным работам
3	Медицинские биотехнические системы	Синтез медицинских биотехнических систем терапевтического типа.	Проверочная контрольная работа, проверка
	терапевтического типа	Биотехнические системы электростимуляции. Обобщенная модель биотехнической системы электронейростимуляции. Возбуждение нервных структур в канале воздействия биотехнических системах электронейростимуляции. Формирование стимулирующего воздействия в биотехнических системах электронейростимуляции	домашнего задания, 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	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

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Специфика живых систем. Гомеостаз и регуляция параметров биосистем	[1-12] из 5.1; [1-25] из 5.2; [1-5] из 6.
2.	Статистические характеристики звеньев автоматических регуляторов	[1-12] из 5.1; [1-25] из 5.2; [1-5] из 6.
3.	Анализ и синтез автоматических регуляторов	[1-12] из 5.1; [1-25] из 5.2; [1-5] из 6.
4.	Идентификация динамических характеристик биомедицинских объектов	[1-12] из 5.1; [1-25] из 5.2; [1-5] из 6.
5.	Статические методы описания биомедицинских систем	[1-12] из 5.1; [1-25] из 5.2; [1-5] из 6.

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 технологии» 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

	<i>ЛР</i>	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 математике.

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.

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 электронейростимуляции.
- 22 Возбуждение нервных структур в канале воздействия биотехнических системах электронейростимуляции.
- 23 Формирование стимулирующего воздействия в биотехнических системах электронейростимуляции.
- 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

5.1 Основная литература:

1. В. А. Карасев, В. В. Лучинин Введение в конструирование бионических наносистем - М. ФИЗМАТЛИТ, 2011
2. Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей Теоретические основы биотехнических систем: учебник для студентов вузов - Старый Оскол: ТНТ, 2012
3. Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для студентов вузов - Старый Оскол: ТНТ, 2012
4. Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. Узлы и элементы биотехнических систем - Старый Оскол: ТНТ, 2013
5. Н. А. Корневский. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" - Старый Оскол: ТНТ, 2013
6. Л. В. Илясов. Биомедицинская аналитическая техника - Санкт-Петербург: Политехника, 2012
7. Н. А. Корневский, Р. А. Крупчатников, Р. Т. Аль-Касасбех. Теоретические основы биофизики акупунктуры с приложениями в медицине, психологии и экологии на основе нечетких сетевых моделей - Старый Оскол: ТНТ, 2014
8. Н. А. Корневский, Р. А. Крупчатников. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений для врачей рефлексотерапевтов - Старый Оскол: ТНТ, 2013
9. В. А. Устюжанин, И. В. Яковлева. Моделирование биотехнических систем: учебное пособие для студентов вузов - Старый Оскол: ТНТ, 2014
10. Н. А. Корневский, А. Г. Устинов, З. М. Юлдашев Моделирование рефлекторной системы человека - Старый Оскол: ТНТ, 2014
11. Е. П. Попечителей. Системный анализ медико-биологических исследований: - Старый Оскол: ТНТ, 2014
12. Е. П. Попечителей. Технические методы диагностики биоматериалов - Старый Оскол: ТНТ, 2014

5.2 Дополнительная литература:

1. Руденко О.В., Гурбатов С.Н., Хедберг К.М. Нелинейная акустика в задачах и примерах. М.: Физматлит, 2007.
2. Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей, С.П. Серегин – Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы.. Курск, 2009 – 986 с.
3. Акустика в задачах. Под. ред. С.Н. Гурбатова и О.В. Руденко. М.: Физматлит, 2009. 4. Бурых М.П. Технологии хирургических операций: Новейший справочник. М. — Эксмо, 2005. 704 с.
5. Л.Д. Ландау, Е.М. Лившиц. Гидродинамика. М. Наука. 1986.
6. Медицинские приборы. Разработка и применение. М. — Медицинская книга. 2004. 560 с.
7. Д.И. Блохинцев. Акустика неоднородной движущейся среды. М. Наука. 1981.
8. Дж. Уизем. Линейные и нелинейные волны. М. Мир. 1977.
9. Дж. Лайтхилл. волны в жидкостях. М. Мир. 1981.
10. Г.Г. Черный. Газовая динамика. М. Наука. 1988.
11. Дж. Коул. Методы возмущений в прикладной математике.
12. Дж. Коул, Л. Кук. Трансзвуковая аэродинамика. М. Мир. 1989.
13. Д. Н. Хант. Динамика несжимаемой жидкости. М. Мир. 1967.
14. О.В. Руденко, С.И. Солуян. Теоретические основы нелинейной акустики. М. Наука. 1975.
15. Э. Госсард, У. Хук. Волны в атмосфере. М. Мир. 1978.
16. Г.И. Баренблатт. Подобие, автомодельность, промежуточная асимптотика.. Л. Гидрометеиздат. 1978.
17. Л.И. Седов. Методы подобия и размерности в механике. М Наука. 1987.
18. А М. Обухов. Турбулентность и динамика атмосферы. Л. Гидрометеиздат. 1988.
19. Красильников В.А., Крылов В.В. Введение в физическую акустику. М.: Наука, 1984.
20. Зарембо Л.К., Красильников В.А. Введение в нелинейную акустику. М.: Наука, 1966.
21. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория волн.— 2-е изд., перераб. и доп.-- М.: Наука, 1990.
22. Руденко О.В., Солуян С.И. Теоретические основы нелинейной акустики. М.: Наука, 1975
23. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. М.: Мир, 1977.
24. Новиков Б.К., Руденко О.В., Тимошенко В.И. Нелинейная гидроакустика. Ленинград: Судостроение, 1981.
25. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1969.

6. 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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины () и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 201, корп. С (ул. Ставропольская, 149). Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, аудиосистема, экран, компьютерная техника с подключением к сети, «Интернет», демонстрационный стол, типовой комплект плакатов, типовой комплект демонстраций, комплект учебной мебели, доска учебная.
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 216, корп. С (ул. Ставропольская, 149). Штангенциркуль, микрометр, весы электронные ВМК.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория для самостоятельной работы – ауд. 204, 213 корп. С (ул. Ставропольская, 149). 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.
--	--	--