

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Введение в специальность»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Введение в специальность» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 7 от "28" сентября 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

О.В. Баранова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Баранова О.В., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование систематизированных знаний о роли и месте инженерного дела в медико-биологической практике, об исторических предпосылках современных проблем биомедицинской инженерии, о динамике изменений представлений о биологическом объекте и методов работы с ним, о перспективных направлениях развития биомедицинской инженерии.

Задачи:

- современные проблемы биомедицинской инженерии;
- динамика изменений представлений о биологическом объекте и методов работы с ним.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знать: правила социального взаимодействия Уметь: осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде Владеть: техниками социального взаимодействия
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8-В-1 Формирует культуру безопасного и ответственного поведения, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	Знать: - методологические и правовые основы безопасности жизнедеятельности человека; - риски и факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения Уметь:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>выделять неблагоприятные факторы влияющие на жизнь и здоровье человека</p> <p><u>Владеть:</u> законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности</p>
ПК*-1 Способен к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК*-1-В-1 Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов	<p><u>Знать:</u> основные области и специфику применения приборов, систем и изделий медицинского назначения</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать научно-техническую информацию в своей профессиональной области</p> <p><u>Владеть:</u> методами представления информации в систематизированном виде</p>
ПК*-7 Способен к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПК*-7-В-1 Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	<p><u>Знать:</u> о связи процессов разработки, проектирования и использования технических новаций</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать структуру и осуществлять создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		в биотехнической системе Владеть: первичными навыками работы в специализированных программах проектирования технических систем

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144,25	107,75	252
Контактная работа:			
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - написание реферата (Р); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	92	72,5	164,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

4.2 Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии. Введение. Структура учебного плана. Основные разделы дисциплины. Взаимосвязь дисциплин. Виды и объекты профессиональной деятельности инженера по специальности 12.03.04 – Биотехнические	24	2	6		16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	системы и технологии					
2.	Классификация биотехнических систем.	8	2	2		4
3.	Функциональные системы организма.	30	4	6		20
4.	Биосубстраты.	20	2	8		10
5.	Обзор современных проблем биомедицинской инженерии. Перспективы развития. Место биомедицинской инженерии среди областей человеческой деятельности	34	6	6		22
6.	Лечебно-диагностический процесс	28	2	6		20
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.3 Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7.	Методы исследования в биологии.	16	2	2		12
8.	Метод физиологических исследований.	16	2	2		12
9.	Особенности биологических объектов.	16	2	2		12
10.	Современные методы изучения биологических объектов.	16	2	2		12
11.	Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения	20	4	4		12
12.	Современные наукоемкие подходы, аппараты и системы диагностической визуализации	22,5	6	4		12,5
	Итого:	106,5	18	16		72,5
	Всего:		18	16		72,5

4.2 Содержание разделов дисциплины 1 семестра

1 Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии. Введение. Структура учебного плана. Основные разделы дисциплины. Взаимосвязь дисциплин. Виды и объекты профессиональной деятельности инженера по специальности 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

История кафедры медико-биологической техники. История становления специальности. Область и задачи профессиональной деятельности направления подготовки «Биотехнические системы и технологии». Краткий обзор истории, современного состояния, круга проблем и перспектив развития биотехнических систем и технологий медицинского назначения. Учебный план и взаимосвязь дисциплин. Основное направление специальности. Разделы дисциплины. Ремонт и обслуживание биомедицинской техники. Эксплуатационное и сервисное обслуживание биомедицинской техники. Производственно-технологическая деятельность. Организационно-управленческая деятельность. Проектно-конструкторская деятельность. Система методов диагностических исследований и лечебных воздействий. Классификация. Области применения. Изделия биомедицинской техники. Классификация. Приборы. Аппараты. Системы и комплексы.

2 Классификация биотехнических систем

Схема получения медико-биологической информации. Структурная схема измерительно-информационной БТС. Биотехнические системы эргатического типа. Определение и общие свойства БТС. Основные принципы сопряжения технических и биологических элементов.

3 Функциональные системы организма

Состав функциональной системы: внутренние органы, железы внутренней секреции, скелетные мышцы, поведенческие реакции. Общая схема функциональной системы. Функциональная схема терморегуляции, система регуляции сахара в крови.

4 Биосубстраты

Жидкие и твердые компоненты. Биологические жидкости. Компоненты внешней среды, группа клеток, клетка и элементы клеток, компоненты элемента. Вещества, необходимые человеку для нормального существования: воздух как окислитель для метаболических процессов; вода; продукты питания. Вещества, определяющие среду обитания организма: атмосферный воздух и вода; почва, макро- и микроорганизмы, которые живут в этой среде; отходы жизнедеятельности живых систем; продукты промышленных производств, попадающие в воздух, воду и почву.

5 Обзор современных проблем биомедицинской инженерии, Перспективы развития. Место биомедицинской инженерии среди областей человеческой деятельности

Изменения представлений о биологическом объекте и методов работы с ним. Исторические предпосылки современных проблем биомедицинской инженерии. Современное состояние инженерного дела в медико-биологической практике. Перспективные направления развития биомедицинской инженерии. Предмет дисциплины и его задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Квалификационные требования к инженеру биомедицинской техники. Место биомедицинской инженерии в общем комплексе научных (теоретических и прикладных) проблем развития медицины и народного хозяйства.

6 Лечебно-диагностический процесс

Распространенность инструментальных методов; необходимость специального методического обеспечения для применения конкретного метода при исследовании биообъекта; учет конкретной медицинской задачи и условий применения технических средств; разнообразие физических и физико-химических методов диагностики и лечения, трудности в планировании медико-биологических экспериментов; необходимость согласования методов при проведении комплексных исследований; затруднения в трактовке результатов диагностических и терапевтических исследований; тенденции развития медицинской техники; разнообразие технических средств, используемых при проведении медико-биологических исследований и обработке результатов. Понятие лечебно-диагностического процесса. Группы технических средств. Функции биологического объекта в системе.

4.3 Содержание разделов дисциплины 2 семестра

7 Методы исследования в биологии

Способы изучения и познания окружающего мира. Многогранность биологии. Методы исследования в биологии. Наблюдение. Описательный метод. Сравнительный метод. Исторический метод. Эксперимент. Порядок проведения биологического опыта. Этапы исследований. Постановка проблемы. Предлагаемое решение. Формулировка гипотезы. Формулировка ожидаемых результатов. Планирование. Мысленная разработка порядка проведения опыта. Проведение опыта. Подбор необходимых биообъектов, приборов, реактивов. Проведение опыта. Сбор и запись наблюдений. Обсуждение. Сравнение полученных результатов с гипотезой, научное объяснение результатов. Наблюдения (прямые и косвенные).

8 Методы физиологических исследований

Наблюдение как метод физиологического исследования. Метод графической регистрации. Метод регистрации изменения сосудистого тонуса. Исследования биоэлектрических явлений. Биоэлектрические потенциалы. Физиологические свойства нервов и мышц. Прибор для регистрации электрической активности сердца. Электрокардиография.

9 Особенности биологических объектов

Особенности биологических объектов как объектов исследования. Подходы к изучению живых систем. Физиологический, психологический и аналитический аспекты исследований. Факторы, активно воздействующие на живую систему. Набор физиологических процессов и разнородные медико-биологические показатели. Макропараметры и микропараметры. Индивидуальная норма параметра. Качественная неоднородность систем. Рефлекторное влияние патологических явлений.

10 Современные методы изучения биологических объектов

Световая микроскопия. Электронная микроскопия. Метод дифференциального центрифугирования. Хроматография. Метод меченых атомов. Спектральный анализ. Метод прижизненного (витального) окрашивания. Метод микроскопирования в темном поле. Флуоресцентная микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Методы цито- и гистохимии. Метод культивирования клеток и тканей.

11 Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения

Биологический объект как объект исследований. Сложность получения диагностической информации и ее интерпретации. Основные виды биоинформации. Взаимодействие физических полей с биообъектами, их лечебные свойства и разрушающее действие. Классификация электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов медицинского назначения. Медицинская диагностическая и физиотерапевтическая аппаратура.

12 Современные наукоемкие подходы, аппараты и системы диагностической визуализации

Основные типы и назначение аппаратов и систем диагностической визуализации. Их роль в решении задач мониторинга состояния организма и диагностирования заболеваний. Классификация систем диагностической визуализации по физическим принципам. Роль и основные физические принципы компьютерной и позитронно-эмиссионной томографии. Особенности магнитно-резонансной томографии. Перспективы развития.

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2,3	1	Предмет дисциплины и его задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Квалификационные требования, предъявляемые к инженеру по направлению подготовки 201000 – Биотехнические системы и технологии. Современное состояние инженерного дела в медико-биологической практике	6
4	2	Принципы и свойства информационных потоков биообъектов.	2
5,6,7	3	Свойства функциональной системы. Динамичность, способность к саморегуляции.	6

8,9,10,11	4	Медицинские анализы. Объекты исследований. Задача лабораторного исследования. Биологические субстраты как объекты исследования. Фазовые переходы между различными агрегатными состояниями. Свойства жидкостей.	8
12,13,14	5	Перспективные направления развития биомедицинской инженерии.	6
15,16,17	6	Лечебно-диагностическая система. Виды медицинской техники. Инструментальные средства медико-биологических исследований. Группы диагностических методов в ЛДП. Группы лечебных методов в ЛДП. Основы методов лечебных воздействий. Методы, основанные на использовании в лечебных целях дозированного воздействия на организм электрических токов, электрических составляющих электромагнитных полей (электротерапия)	6
18	7	Описательный метод. Сравнительный метод. Исторический метод. Эксперимент. Полный цикл экспериментального исследования. Цели и задачи исследования.	2
19	8	Мембранология. Методы электрического раздражения органов и тканей. Электронные стимуляторы. Химические методы исследования в физиологии.	2
20	9	Разброс медико-биологических показателей, внутригрупповая изменчивость. Уровни внутренних шумов. Внешние помехи.	2
21	10	Основы методов диагностических исследований (электрокардиография, электроэнцефалография и электромиография). Аналитические методы исследований. Физические основы, область применения и технические средства.	2
22,23	11	Ремонт, эксплуатационное и сервисное обслуживание. Виды ремонта. Положение о комплексном техническом обслуживании. Форма журнала комплексного технического обслуживания.	4
24,25	12	Ультразвуковая диагностика. Рентгенодиагностика	4
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Канюков, В. Н. Введение в теорию биотехнических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 200402.65 "Инженерное дело в медико-биологической практике" / В. Н. Канюков, А. Д. Стрекаловская, О. А. Лявданская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.27 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 121 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0
2. Корневский, Н. А. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии" [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 201000 "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Корневский. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 360 с. : ил. - Библиогр.: с. 335-336. - Прил.: с. 337-359. - ISBN 978-5-94178-370-0.
3. Санеева, Т. А. Основы теории биотехнических систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Т. А. Санеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос.

бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8.29 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 3 с. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip

5.2 Дополнительная литература

1. Попечителей, Е.П., Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: теория и проектирование: Учеб. пособие для вузов / Е.П. Попечителей, Н.А. Корневский. – М. Высш. школа, 2002. – 470 с.: ил. – Библиогр.: с. 463 – 466.
2. Канюков, В.Н. Новые технологии микрохирургии глаза в промышленной собственности: учебно-методич. пособие / В.Н. Канюков. – Оренбург: Пресса, 2008. -118 с.: ил.
3. Канюков, В.Н. Моделирование в управлении здравоохранением / В.Н. Канюков, А.К. Екимов – Оренбург: ОГУ, 2010 - 564 с.- ISBN 978-5-7410-1023-5.
4. Медицинское диагностическое оборудование: учебное пособие / В.Н. Канюков, Р.Ш. Тайгузин, О.М. Трубина, Р.Н. Подопригора; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 110 с.
5. Пейчева, М. В. Биотехнические системы как объекты исследования [Текст] : метод. указания / М. В. Пейчева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мед.-биол. техники. - Оренбург : ОГУ, 2006. - 22 с. - Библиогр.: с. 22.
6. Попечителей, Е. П. Системный анализ медико-биологических исследований [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 420 с. : ил. - Библиогр.: с. 414-418 и в подстроч. примеч. - ISBN 978-5-94178-409-7.

5.3 Периодические издания

Медицинская техника : Журнал. - Москва : Агентство "Роспечать"

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.edx.org/> - «EdX»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;
и т.п.

Например:

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
<https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Общие вопросы философии науки»;
<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.