

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 19.03.2023 13:16:56

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddb475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Биофизические основы живых систем»

Цель преподавания дисциплины формирование у студентов системного подхода к пониманию взаимосвязи физических, физиологических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека.

Задачи изучения дисциплины

- ознакомление с соответствующей терминологией, литературой, биофизическими методами исследований проявлений жизнедеятельности для применения полученных знаний в медико-биологической области;
- умение выявлять естественнонаучную сущность биофизических процессов, обеспечивающих функционирование живых систем;
- овладение навыками выполнения биофизических экспериментов при изучении биофизических процессов на уровне макромолекул, клеток, тканей и органов;
- обучение приемам проведения биофизических макромолекул, клеток, тканей и органов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные знания в инженерной практике проектирования биотехнических систем.

ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.

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

ОПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования и измерения, используя соответствующее оборудование и современные методики.

ОПК-3.2. Обрабатывает экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.

ОПК-3.3. Представляет полученные экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий.

Разделы дисциплины


Термодинамика обратимых и необратимых процессов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундаментальной
(наименование ф-та полностью)
и прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизические основы живых систем

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) « Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 «30» августа 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Корневский Н.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Скопин Д.Е.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры БМИ 31.08.2020 № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Корневский Н.А./

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2021 г., на заседании кафедры БМИ 31.08.2021 № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Корневский Н.А./

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленность Биотехнические и медицинские аппараты и системы одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры БМИ № 14 от 01.07.2022.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ /Корневский Н.А./

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов системного подхода к пониманию взаимосвязи биофизических, физиологических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с соответствующей терминологией, литературой, биофизическими методами исследований проявлений жизнедеятельности для применения полученных знаний в медико-биологической области;
- умение выявлять естественнонаучную сущность биофизических процессов, обеспечивающих функционирование живых систем;
- овладение навыками выполнения биофизических экспериментов при изучении биофизических процессов на уровне макромолекул, клеток, тканей и органов;
- обучение приемам проведения биофизических макромолекул, клеток, тканей и органов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехни-	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания в инженерной практике проектирования биотехнических систем.	Знать: естественнонаучную сущность биофизических проблем и процессов, возникающих в ходе жизнедеятельности биосистем Уметь: выявлять естественнонаучную сущность биофизических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами выявления биофизических проблем и процессов, возник-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	ческих систем		кающих при функционировании биосистем
		ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	<p>Знать: общеинженерные методы в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>Уметь: применять общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий</p>
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	ОПК-3.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения, используя соответствующее оборудование и современные методики	<p>Знать: способы, этапы, цели и задачи выполнения биофизических экспериментов, способы и подходы интерпретации результатов по проверке корректности и эффективности решений</p> <p>Уметь: выполнять биофизические по изучению макромолекул, клеток, тканей и органов, определять мембранный потенциал, молярную массу жидкости, АД, проводить ЭКГ</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами выполнения биофизических экспериментов по</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			изучению макромолекул, клеток, органов и тканей, молярной массы, мембранного потенциала, АД
		ОПК-3.2 Обрабатывает экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	Знать: специфику биотехнических систем и технологий Уметь: обрабатывать экспериментальные данные Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами обработки экспериментальных данных
		ОПК-3.3 Представляет полученные экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	Знать: методику проведения медико-биологических и биофизических исследований с применением соответствующих технических средств Уметь: представлять полученные экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий Владеть (или Иметь опыт деятельности): способами представления полученных экспериментальных данных с учетом специфики биотехнических систем и технологий

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Биофизические основы живых систем» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, маги-

стратуры) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Термодинамика обратимых и необратимых процессов	Механическое и термодинамическое равновесие. Термодинамические потенциалы. Химический и электрохимический потенциалы. Второй закон термодинамики и условия равновесия. Особенности организации живых систем. Изменение энтропии в

		открытых системах. Скорость продукции энтропии и диссипативная функция. Основные положения линейной неравновесной термодинамики. Критерий установления стационарного состояния. Устойчивость стационарного состояния.
2	Молекулярная биофизика. Биологические макромолекулы в растворе	Макромолекула. Клубок и глобула. Конформации макромолекул. Внутренние макромолекулярные взаимодействия и связи. Структура воды и гидрофобные взаимодействия. Взаимодействие между макромолекулами в растворе.
3	Биофизика белков	Состав. Первичная структура белков. Вторичная структура белков. Сверхвторичные структуры. Домены. Третичная и четвертичная структуры белка. Нуклеационная модель свертывания.
4	Биофизика нуклеиновых кислот	Основные причины эволюции живых систем. Правила Чаргаффа. Первичная структура нуклеиновых кислот. Вторичная структура нуклеиновых кислот. Двойная спираль ДНК. Механизм самовоспроизведения и передачи информации дочерним клеткам. Синтез белка. Биологический код. Схема регуляции белкового синтеза Жакоба – Манно.
5	Биофизика клетки	Прокариоты и эукариоты. Строение и состав клетки. Дифференцировка клеток. Клеточные мембраны. Динамика липидов в мембране. Латеральная диффузия липидов и белков в мембранах. Асимметрия мембран. Мембранный транспорт. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Мембранный потенциал. Избирательная ионная проницаемость клеточных мембран. Активный транспорт. Механизм активного переноса ионов. Сопряженный транспорт.
6	Электрическая возбудимость клеток	Потенциал действия. Воротные механизмы потенциалозависимых ионных каналов. Уравнения Ходжкина – Хаксли. Распространение потенциала действия. Кабельная теория. Модель Хилле потенциалозависимых натриевых каналов. Блокаторы каналов.

7	Биофизика мышечных сокращений	Исчерченные (скелетные) мышцы. Сопряжение между возбуждением в исчерченных мышцах и их сокращением. Механика сокращения. Тетанус. Энергетика сокращения. Неисчерченные (гладкие) мышцы.
8	Биофизика сердца	Строение сердца. Внутреннее строение и функциональные возможности. Структурные особенности миокарда. Электрические свойства миокардиальной ткани. Ионная природа возбуждения. Автоматия и электропроводящая система сердца. Геометрия распространения возбуждения в сердце. Заместительные ритмы.
9	Постоянство внутренней среды организма. Кровообращение	Гомеостаз. Функции крови. Состав крови. Форменные элементы крови. Кровотворение. Регуляция кровотока. Регуляция газового состава крови. Регуляция температуры крови. Регуляция уровня энергетических веществ в крови. Регуляция осмотического давления крови. Свертывание крови. Артериальное давление в крови. Внесердечные и внутрисердечные механизмы регуляции кровотока.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Термодинамика обратимых и необратимых процессов	2			У1, У2 МУ1, МУ2	С(2),	ОПК-1, ОПК-3
2.	Молекулярная биофизика. Биологические макромолекулы в растворе	2	1		У1, У2 МУ1, МУ2	С(4), ЗЛ(4)	ОПК-1, ОПК-3
3.	Биофизика белков	2			У1, У2 МУ1, МУ2	С(6),	ОПК-1, ОПК-3
4.	Биофизика нуклеиновых кислот	2			У1, У2 МУ1,	С(8),	ОПК-1, ОПК-3

					МУ2		
5.	Биофизика клетки	2	2		У1, У2 МУ1, МУ2	С(10), ЗЛ(10)	ОПК-1, ОПК-3
6.	Электрическая возбудимость клеток	2			У1, У2 МУ1, МУ2	С(12),	ОПК-1, ОПК-3
7.	Биофизика мышечных сокращений	2	3		У1, У2 МУ1, МУ2	С(14), ЗЛ(14)	ОПК-1, ОПК-3
8.	Биофизика сердца	2	4		У1, У2 МУ1, МУ2	С(16), ЗЛ(16)	ОПК-1, ОПК-3
9.	Постоянство внутренней среды организма. Кровообращение	2	5		У1, У2 МУ1, МУ2	С(18), ЗЛ(18)	ОПК-1, ОПК-3

С- собеседование, ЗЛ – защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
1.	Определение молярной массы жидкости с использованием уравнения Клайперона-Менделеева	2
2.	Строение и транспорт через биологические мембраны. Физические механизмы генерации мембранного потенциала.	4
3.	Биомеханика движений, сгибания и разгибания, сокращения скелетной мускулатуры в их обеспечении.	4
4.	Биофизические основы электрокардиографии. Теория отведений Эйнтховена.	4
5.	Биофизические основы исследования артериального давления, влияние физических нагрузок на гомеостаз гемодинамических параметров, анализ звуковых колебаний.	4
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выпол-	Время,
--------	------------------------------------	-------------	--------

дела	плины	нения	затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
1.	Термодинамика обратимых и необратимых процессов	1-2	8
2.	Молекулярная биофизика. Биологические макромолекулы в растворе	3-4	8
3.	Биофизика белков	5-6	8
4.	Биофизика нуклеиновых кислот	7-8	8
5	Биофизика клетки	9-10	8
6	Электрическая возбудимость клеток	11-12	8
7	Биофизика мышечных сокращений	13-14	8
8	Биофизика сердца	15-16	8
9	Постоянство внутренней среды организма. Кровообращение	17-18	6,85
Итого			70,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (лекции и лабораторные занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1.	Молекулярная биофизика. Биологические макромолекулы в растворе (ЛК2)	Диалог с аудиторией	2
2.	Биофизика белков (ЛК3)	Диалог с аудиторией	2
3.	Биофизика клетки (ЛК5)	Диалог с аудиторией	2
4.	Строение и транспорт через биологические мембраны. Физические механизмы генерации мембранного потенциала. (Л32)	Диалог с аудиторией	2
5.	Биомеханика движений, сгибания и разгибания, сокращения скелетной мускулатуры в их обеспечении. (Л33)	Диалог с аудиторией	2
6.	Постоянство внутренней среды организма. Кровообращение (ЛК9)	Диалог с аудиторией	2
Итого		В часах	12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвигничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры),;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей;

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Физика Химия Биофизические основы живых систем Высшая математика Алгебра и геометрия Математическая биология Биоинформатика Химия Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Прикладная механика Моделирование биологических процессов и систем Основы конструкторской и проектной документации Электротехника	Системный анализ Проектирование электронной медицинской аппаратуры
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	Физика, Химия, Конструкционные и биоматериалы, Биофизические основы живых систем Электроды для измерения биоэлектрических потенциалов Учебная ознакомительная практика Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Метрология, стандартизация и технические измерения Электротехника Методы проведения медико-биологических и экологических экспериментов	Узлы и элементы биотехнических систем

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный, основной	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания в инженерной практике проектирования биотехнических систем. ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Знать: общие свойства, строение и основные функции макромолекул, клеток, скелетных мышц, сердца, крови и кровообращения; Уметь: выявлять закономерности биофизических процессов живых систем, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; Владеть: методами выявления закономерностей биофизических процессов живых систем, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Знать: общие свойства, строение, состав, основные функции и специфику, механизмы воспроизводства, взаимодействия биофизических процессов в биосистемах на различных уровнях организации (иерархия); Уметь: дополнительно к пороговому уровню определять приоритетные биофизические проблемы, обеспечивающие получение новых знаний; Владеть: дополнительно к пороговому уровню способами опре-	Знать: дополнительно к продвинутому уровню области практического применения при выполнении исследований, экспериментов, в основе которых лежат данные биофизические процессы и явления; Уметь: дополнительно к продвинутому уровню применять полученные знания при решении биофизических проблем; Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методами

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			деления приоритетных биофизических проблем, обеспечивающих получение новых данных;	коррекции биофизических процессов при их нарушении;
ОПК-3/ начальный, основной, завершающий	ОПК-3.1 Проводит экспериментальные исследования и измерения, используя соответствующее оборудование и современные методики ОПК-3.2 Обрабатывает экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий ОПК-3.3 Представляет полученные экспериментальные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	Знать: основные этапы и способы выполнения биофизических экспериментов по изучению биофизики макромолекул, белков, клетки, скелетной мускулатуры, сердечно-сосудистой системы; Уметь: реализовывать основные этапы и способы выполнения биофизических экспериментов по изучению биофизики макромолекул, белков, клетки, скелетной мускулатуры, сердечно-сосудистой системы	Знать: дополнительно к пороговому уровню принципы интерпретации результатов по проверке корректности и экспериментов; Уметь: дополнительно к пороговому уровню определять мембранный потенциал; Владеть: дополнительно к пороговому уровню способом определения мембранного потенциала	Знать: дополнительно к продвинутому уровню принципы и методы оценки эффективности биофизических экспериментов; Уметь: дополнительно к продвинутому уровню выполнять ЭКГ и проводить ее анализ; Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методикой проведения ЭКГ и ее ин-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>темы, определять АД;</p> <p>Владеть: основными этапами и способами биофизических экспериментов по изучению биофизики макромолекул, белков, клетки, скелетной мускулатуры, сердечно-сосудистой системы, определять АД;</p>		терпретации;

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Термодинамика обратимых и необратимых процессов	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС,	С,	1	Согласно табл.7.2.
2	Молекулярная биофизика. Биологические макромолекулы в растворе	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С, ВСЛЗ	2,3	Согласно табл.7.2.
3	Биофизика белков	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С,	4,5	Согласно табл.7.2.
4	Биофизика нуклеиновых кислот	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С,	6,7,8	Согласно табл.7.2.
5	Биофизика клетки	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С, ВСЛЗ	9-10	Согласно табл.7.2.
6	Электрическая возбудимость клеток	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С,	11, 12, 13	Согласно табл.7.2.

7	Биофизика мышечных сокращений	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С, ВСЛЗ	14, 15	Согласно табл.7.2.
8	Биофизика сердца	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ	С, ВСЛЗ	16	Согласно табл.7.2.
9	Постоянство внутренней среды организма. Кровообращение	ОПК-1 ОПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛЗ ПЭ	С, ВСЛЗ	16	Согласно табл.7.2.

Примечание:

ИМЛ – изучение материалов лекции

СРС – самостоятельная работа студентов

ВЛЗ – выполнение лабораторных заданий

С – собеседование

ВСЛЗ – вопросы собеседования по защите лабораторной работы

ПЭ – подготовка к экзамену

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме для собеседования к разделу 5:

1. Прокариоты и эукариоты.
2. Строение и состав клетки.
3. Дифференцировка клеток.
4. Клеточные мембраны.
5. Динамика липидов в мембране.
6. Латеральная диффузия липидов и белков в мембранах.
7. Асимметрия мембран.
8. Мембранный транспорт.
9. Эндоцитоз. Экзоцитоз.
10. Мембранный потенциал.
11. Избирательная ионная проницаемость клеточных мембран.
12. Активный транспорт. Механизм активного переноса ионов.
13. Сопряженный транспорт.

Вопросы для собеседования по защите лабораторной работы №1.

1. Какому условию должны удовлетворять жидкость, чтобы данным методом можно было определить ее молярную массу?
2. Как рассчитать массу паров эфира?
3. Что называется молекулярным весом? Какая температура называется абсолютной?
4. Как объяснить явление: при эксплуатации баллона с закисью азота – давление в нем не изменилось, а при дальнейшем использовании начало быстро уменьшаться? Почему?
5. Почему медицинский кислород с рабочим давлением в баллоне 150 атм при комнатной температуре находится в газообразном состоянии, а закись азота при давлении 50 атм находится в жидкой и газообразной фазах?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Порог слышимости зависит от частоты звука следующим образом:
 - А. его значение минимально на частотах 20 Гц и 20 кГц и максимально в области частот 1 – 3 кГц
 - Б. его значение максимально на частотах 20 Гц и 20 кГц и минимально в области частот 1 – 3 кГц
 - В. значение порога слышимости не зависит от частоты

Задание в открытой форме:

При восприятии сложных тонов барабанные перепонки совершают _____ колебания.

Задание на установление правильной последовательности,

Расположите виды излучений от малой до большей длины волны:

1. γ – излучение
2. ультрафиолетовое излучение
3. рентгеновское излучение
4. видимый свет

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие названия звука к силе давления звука:

Инфра звук	1-20 Гц
Слышимый звук	20-17000 Гц
Ультразвук	17001-100000Гц

Компетентностно-ориентированная задача:

Вычислите общее изменение энтропии ΔS в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось $Q_i=1240$ кДж теплоты, 25% которой передано в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна $t=37^\circ\text{C}$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
(Л31) Определение молярной массы жидкости с использованием уравнения Клайперона-Менделеева	3	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	6	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
(Л32) Строение и транспорт через биологические мембраны. Физические механизмы генерации мембранного потенциала.	5	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	10	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
(Л33) Биомеханика движений, сгибания и	5	Выполнение, доля правильных ответов	10	Выполнение, доля правильных

разгибания, сокращения скелетной мускулатуры в их обеспечении.		более 50%		ответов более 80%
(Л34) Биофизические основы электрокардиографии. Теория отведений Эйнтховена.	5	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	10	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
(Л35) Биофизические основы исследования артериального давления, влияние физических нагрузок на гомеостаз гемодинамических параметров, анализ звуковых колебаний.	6	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	12	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, используется следующая методика оценки сформированности компетенций в рамках изучаемой дисциплины. В каждом варианте КИМ 8 тестовых заданий и одна задача:

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- тестовое задание – 3 балла,
- задача – 12 баллов,

Максимальное количество баллов за экзамен - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. **Сергин, Станислав Петрович.** Биофизика и основы взаимодействия физических полей с биообъектами [Текст] : учебное пособие / С. П. Сергин, Н. А. Корневский, О. В. Шаталова ; Курск. региональное отделение международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2014. - 360 с.

2. Тулякова, О. В. Биология с основами экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Тулякова. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 689 с. - Режим доступа : [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235801)

3. Биология с основами экологии [Текст] : учебник / А. С. Лукаткин [и др.] ; под ред. проф. А. С. Лукаткина. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 400 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Общая физиология сенсорных систем. Руководство по биологии и биофизике [Текст] : монография / В. И. Гуткин [и др.] ; Министерство образования и науки РФ, Курский государственный технический университет. - Курск ; СПб. : ИПП "Курск", 2009. - 302 с.

5. Лысов П. К. Биология с основами экологии [Текст] : учебник / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. - М. : Высшая школа, 2009. - 655 с.

6. Математические модели в биологии [Текст] : учебное пособие / Т. Ю. Плюснина [и др.]. - 2-е изд., доп. - Москва ; Ижевск : R & C Dynamics : Институт компьютерных исследований, 2014. - 136 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Биофизические основы живых систем [Электронный ресурс] : для студентов направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии : [методические указания для выполнения практических работ] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Агарков. - Электрон. текстовые дан. (525 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 43 с. : ил. - Б. ц.

2. Биофизические основы живых систем [Электронный ресурс] : для студентов направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии : [теоретические сведения для выполнения самостоятельных работ] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Агарков. - Электрон. текстовые дан. (389 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 22 с. : ил. - Б. ц.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Библиотечная подписка на журнал «Медицинская техника».

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Биофизические основы живых систем» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «дисциплины «Биофизические основы живых систем»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспекти-

рование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Биофизические основы живых систем» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «дисциплины «Биофизические основы живых систем» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

ПЭВМ тип 1 AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

Кардиомонитор

Электрокардиоскоп ЭКС2-01

Комплекс компьютерный многофункциональный для исследования ЭЭГ и ВП "Нейрон-Спектр-4/П" с программной и оборудованием "Поли-Спектр-Ритм/ЭЭГ

Термометр Garin

Тонометр LD 30

Генератор GFG-8215A(6567) – 4 шт;

Осциллограф ОСУ-10В (5337) -3 шт;

Комплект монтажно-измерительных средств и набор деталей к нему – 1 шт;

Амплипульс ПО-503; УМ-11; Генератор Г118б; Вольтметр ВЗ-38;

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			