

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Болотских Владимир Иванович
Должность: Исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 02.09.2025 14:09:22
Уникальный программный идентификатор:
ae663c0c1487e585f469a7d4fa4a7d73adb0ca41

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Н. БУРДЕНКО» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Медико-профилактический факультет
Кафедра нормальной физиологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан медико-профилактического
факультета
Н.Ю. Самодурова
«25» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Биофизика»

для специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело

всего часов (2 ЗЕ)	72 (часа)
лекции	6 (часов)
практические (семинарские) занятия	32 (часа)
самостоятельная работа	32 (часа)
курс 1	
семестр 2	
контроль:	
зачет	2 (семестр)

Воронеж 2025 г.

Настоящая рабочая программа по дисциплине «Биофизика», является частью основной образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

Рабочая программа подготовлена на кафедре нормальной физиологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России авторским коллективом:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы
1	Нагибина Наталья Александровна	к. ф.-м. н. –	доцент	ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России «20» марта 2025г., протокол № 20.

Рабочая программа одобрена на заседании ЦМК медико-профилактического факультета от «25» марта 2025 года, протокол № 4.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины «Биофизика»:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от «15» июня 2017 г. № 552.
- 2) Приказ Минтруда России от «25» июня 2015 г. №399н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела».
- 3) Общая характеристика образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.
- 4) Учебный план образовательной программы по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.
- 5) Устав и локальные нормативные акты Университета.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1	Цель освоения дисциплины	4
1.2	Задачи дисциплины	4
1.3	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	5
2.1	Код учебной дисциплины	5
2.2	Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО	5
2.3	Типы задач профессиональной деятельности	6
3.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	6
3.2	Содержание, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля	6
3.3	Тематический план лекций	6
3.4	Тематический план ЗСТ	7
3.5	Хронокарта ЗСТ	11
3.6	Самостоятельная работа обучающихся	11
4.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
5.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8.	ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9.	ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Целью освоения учебной дисциплины «Биофизика» является: формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, умение применять физический подход и инструментарий к решению медицинских проблем; формирование у студентов материалистического мировоззрения и логического мышления на основе естественно-научного характера изучаемого материала.

1.2. Задачи дисциплины:

- 1) изучение общих биофизических, физических закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме;
- 2) изучение механических свойств некоторых биологических тканей, физических свойств биологических жидкостей;
- 3) характеристика физических факторов (экологических, лечебных, клинических, производственных), раскрытие биофизических механизмов их действия на организм человека;
- 4) анализ биофизической характеристики и физической информации на выходе медицинского прибора;
- 5) изучение технических характеристик и назначения основных видов медицинской аппаратуры;
- 6) формирование техники безопасности при работе с приборами и аппаратами.

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

Код компетенции, на формирование которой направлены результаты обучения по дисциплине	Содержание компетенции, на формирование которой направлены результаты обучения по дисциплине	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1ук-1. Уметь выявлять проблемные ситуации и осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области Знать: – математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; – принципы осуществления системного подхода к анализу проблемных ситуаций Уметь: – пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; – выявлять проблемные ситуации в профессиональной деятельности Владеть: – методами поиска необходимой информации для решения задач в профессиональной деятельности.

<p>ОПК-3</p>	<p>Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов</p>	<p>ИД-2оПК-3. Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач. Знать: – физико-химические методы анализа в медицине; – математические методы обработки результатов лабораторных исследований и экспериментов Уметь: – проводить обработку лабораторных экспериментов; – интерпретировать результаты биофизических экспериментов Владеть: – навыками расчета средних показателей эксперимента, абсолютной и относительной погрешности измерений</p>
<p>ОПК-4</p>	<p>Способен применять медицинские технологии, специализированное оборудование и медицинские изделия, дезинфекционные средства, лекарственные препараты, в том числе иммунобиологические, и иные вещества и их комбинации при решении профессиональных задач с позиций доказательной медицины</p>	<p>ИД-3оПК-4. Уметь оценивать результаты использования медицинских технологий, специализированного оборудования и медицинских изделий при решении профессиональных задач Знать: – характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм; – физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры Уметь: – пользоваться физическим оборудованием; – работать с увеличительной техникой Владеть: – методами использования специализированного биофизического оборудования при решении профессиональных задач</p>
<p>ОПК-7</p>	<p>Способен применять современные методики сбора и обработки информации, проводить статистический анализ и интерпретировать результаты, изучать, анализировать, оценивать тенденции, прогнозировать развитие событий и состояние популяционного здоровья населения</p>	<p>ИД-2оПК-7. Уметь проводить статистический анализ полученных данных в профессиональной области и интерпретировать его результаты. Знать: – методики сбора и обработки статистической информации Уметь: – проводить статистический анализ полученных данных в профессиональной области; – изучать, анализировать,</p>

		оценивать тенденции развития событий Владеть: – понятием ограничения в достоверности и специфику наиболее часто встречающихся лабораторных исследований
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.06 «Биофизика» относится к блоку Б1 обязательной части ОПОП ВО по направлению 32.05.01 Медико-профилактическое дело, составляет 72 часа/2 з.е., изучается на 1 курсе и 2 семестре.

2.2. Взаимосвязь дисциплин ОПОП ВО

Наименование предшествующей дисциплины	Наименование изучаемой дисциплины	Наименование последующей дисциплины
Биология	Биофизика	Оториноларингология
Биоорганическая химия		Офтальмология
Нормальная физиология		Безопасность жизнедеятельности
		Гигиена
		Онкология, лучевая терапия
		Патофизиология
		Инструментальные методы исследования
		Клиническая лабораторная диагностика

2.3. Типы задач профессиональной деятельности:

В рамках освоения дисциплины, обучающиеся готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- медицинский
- научно-исследовательский
- организационно-управленческий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
Лекции	6	2
Практические занятия	32	2
Самостоятельная работа	32	2
Промежуточная аттестация	2	2
Общая трудоемкость в часах		72
Общая трудоемкость в зачетных единицах		2

3.2. Содержание, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий, форм контроля

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Самостоятельная работа (часов)	Контроль (часов)	Всего (часов)
1	Введение в биофизику. Основы метрологии	–	2	2	–	4
2	Биофизика клетки. Основы мембранного электрогенеза	–	2	3,5	0,5	6
3	Биофизика мышечного	–	2	3,5	0,5	6

	сокращения					
4	Основы электродинамики	2	4	4	1	11
5	Биофизические основы гидро- и гемодинамики	–	2	3,5	0,5	6
6	Механические колебания и волны	2	4	3,5	0,5	10
7	Оптика. Тепловое излучение тел.	–	4	5	1	10
8	Квантовая биофизика	–	2	3	1	6
9	Радиоактивность. Ионизирующее излучение	2	4	4	1	11
Итого		6	26	32	6	70

3.3. Тематический план лекций

№ п/п	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Основы электродинамики	1. Электрический заряд. Закон Кулона. 2. Электрическое поле и его характеристики. Напряженность, потенциал, разность потенциалов. Силовые линии электрического поля. 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды. 4. Электрический ток, сила тока, плотность тока. 5. Постоянный, переменный, импульсный токи. 6. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. 7. Удельная электропроводимость электролитов и биологических тканей 8. Гальванизация, лекарственный электрофорез 9. Понятие электромагнитного поля (ЭМП), его основные характеристики и взаимодействие с веществом. 10. Электрические и магнитные свойства тканей организма: электропроводность, диэлектрические свойства, магнитные свойства. 11. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс. Реография. Характеристики реографической кривой.	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
2	Механические колебания и волны. Акустика	1. Уравнение и характеристики механических свободных (затухающих и незатухающих) 2. Уравнение и характеристики механических вынужденных колебаний 3. Уравнение и характеристики механических волн 4. Эффект Доплера и его использование для медико-биологических исследований 5. Звуковые колебания и волны 6. Физические характеристики звука 7. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука 8. Звуковые измерения, аудиометрия. Возрастные особенности кривой остроты слуха 9. Физические основы звуковых методов исследования в клинике 10. Особенности распространения и действия на ткани организма ультразвука, инфразвука и вибраций	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
3	Рентгеновское излучение. Дозиметрия. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	1. Природа рентгеновского излучения. Устройство рентгеновской трубки. 2. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. 3. Применение рентгеновского излучения в медицине. 4. Понятие радиоактивность. Типы радиоактивного	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2

		<p>распада.</p> <p>5. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность.</p> <p>6. Ионизационное торможение. Характеристика процесса.</p> <p>7. Первичные физико-химические процессы в организме при действии ионизирующих излучений.</p> <p>8. Дозиметрия: поглощенная, экспозиционная, эквивалентная, эффективная дозы облучения</p> <p>9. Детекторы ионизирующих излучений. Защита от ионизирующего излучения</p>		
--	--	--	--	--

3.4. Тематический план практических или семинарских занятий

№ п/п	Тема	Краткое содержание темы	Код компетенции	Часы
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	<p>1. Инструктаж по технике безопасности в физической лаборатории</p> <p>2. Общие вопросы измерения</p> <p>3. Единицы измерения СИ</p> <p>4. Внесистемные единицы измерения</p> <p>5. Виды представления данных</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-7</p>	2
2	Физические процессы в биологических мембранах	<p>1. Современные представления об организации плазматической мембраны (жидко-кристаллическая мозаичная модель строения мембраны; функции биологической мембраны; подвижность компонентов биомембраны; физические свойства биомембраны).</p> <p>2. Селективный транспорт веществ (диффузия нейтральных и заряженных частиц через липидную фазу мембраны; диффузия веществ через мембранные поры и белковые каналы; облегченная диффузия; осмос; фильтрация; активный транспорт веществ).</p> <p>3. Биоэлектrogenез (мембранно-ионная теория возникновения потенциала покоя; биофизические механизмы образования потенциала действия; способы распространения биоэлектрических потенциалов).</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-7</p>	2
3	Элементы статики и биомеханики	<p>1. Равновесие твердого тела. Условие, необходимое для покоя центра масс тела.</p> <p>2. Равновесие твердого тела имеющего ось вращения и установленного на опоре. Плечо силы, момент силы.</p> <p>3. Рычаг. Условие равновесия рычага. Виды рычагов: рычаги первого, второго, третьего рода. Рычаги в быту и опорно-двигательном аппарате человека.</p> <p>4. Понятие о степенях свободы твердого тела.</p> <p>5. Сочленения в опорно-двигательном аппарате человека.</p> <p>6. Особенности актин-миозиновой системы миоцита поперечнополосатых мышц. Механизм мышечного сокращения.</p> <p>7. Основные положения теории скользящих нитей.</p> <p>8. Биомеханические свойства скелетных мышц</p> <p>9. Типы мышечных сокращений</p> <p>10. Работа и мощность как физические величины. Работа мышц. Механическая работа человека.</p> <p>11. Эргометрия</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-7</p>	2
4	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в медико-профилактическом деле	<p>1. Понятие электрического поля.</p> <p>2. Характеристики электрического поля: напряженность и потенциал. Силовые линии электрического поля. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>3. Электрический ток. Постоянный, переменный, импульсный ток.</p> <p>4. Характеристики тока: сила и мощность тока.</p> <p>5. Гальванизация и лекарственный электрофорез. Электропроводимость биологических тканей.</p>	<p>УК-1</p> <p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ОПК-7</p>	2

		Первичные процессы, происходящие при действии постоянного тока. 6. Датчики как устройства съема биологических сигналов. 7. Классификация медицинской электронной аппаратуры и требования предъявляемые к ней.		
5	Физические процессы в тканях при воздействии электрических, магнитных, электромагнитных полей	1. Физические процессы в тканях при воздействии переменным и постоянным током и электромагнитными полями 2. Электрические и магнитные свойства тканей организма: электропроводность, диэлектрические свойства, магнитные свойства. 3. Дисперсия электрического импеданса живых тканей. Биологическое действие электромагнитного поля низкой и высокой частоты 4. Физические основы воздействия переменных магнитных, электрических полей, электромагнитных волн сверхвысокочастотного диапазона и микроволн на организм человека.	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
6	Итоговое занятие I по разделам «Биофизика клетки. Основы мембранного электрогенеза», «Биофизика мышечного сокращения», «Основы электродинамики»	Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях, выделенные для самостоятельного изучения по разделам «Биофизика клетки. Основы мембранного электрогенеза», «Биофизика мышечного сокращения», «Основы электродинамики. Воздействие электромагнитного поля на человека»	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
7	Течение и свойства жидкостей	1. Понятие вязкости жидкости. Свойства ньютоновских и неньютоновских жидкостей. 2. Условия течения идеальных и реальных жидкостей. 3. Методы вискозиметрии 4. Особенности молекулярного строения жидкостей 5. Реологические свойства крови 6. Особенности гемодинамики в магистральных, резистивных, капиллярных и венозных сосудах. Объемная и линейная скорости кровотока. 7. Поверхностное натяжение жидкостей. Коэффициент поверхностного натяжения жидкостей. Единицы измерения 8. Капиллярные явления в жидкостях. Мениски	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
8	Колебания и волны. Акустика	1. Уравнение и характеристики механических свободных (затухающих и незатухающих). 2. Уравнение и характеристики механических вынужденных колебаний. 3. Уравнение и характеристики механических волн. 5. Звуковые колебания и волны. 6. Физические характеристики звука. 7. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. 8. Звуковые измерения, аудиометрия. Возрастные особенности кривой остроты слуха. 9. Физические основы звуковых методов исследования в клинике	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
9	Воздействие механических колебаний и волн на человека	1. Понятие инфразвуковых и ультразвуковых колебаний. Источники и приемники инфра- и ультразвука. 2. Способы генерации инфра- и ультразвука. Свойства инфра- и ультразвуковых волн 3. Взаимодействие инфра- и ультразвуковых колебаний с веществом. 4. Особенности распространения инфра- и ультразвука в твердых, жидких и газообразных средах.	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2

		<p>5. Законы поглощения инфра- и ультразвука веществом.</p> <p>5. Действие инфра- и ультразвука на человека и вещества различной природы.</p> <p>6. Деформация, кавитация, выделение тепла, химические реакции. Биофизическое действие ультразвука.</p> <p>7. Эффект Доплера и его использование для медико-биологических исследований.</p> <p>8. Ультразвуковые методы в лечении и диагностике заболеваний</p>		
10	<p>Геометрическая оптика. Оптическая система глаза.</p> <p>Оптические приборы</p>	<p>1. Свет как электромагнитная волна. Вектор напряженности и вектор магнитной индукции электромагнитной волны.</p> <p>2. Свет как поток частиц. Явления, объясняемые на основе корпускулярной природы света: фотоэлектрический эффект, люминесценция.</p> <p>3. Основные законы геометрической оптики. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Аберрации линз.</p> <p>4. Оптическая микроскопия. Устройство микроскопа. Увеличение микроскопа. Предел разрешения и разрешающая способность микроскопа.</p> <p>5. Свет естественный и поляризованный. Получение поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Использование поляризованного света в медико-биологических исследованиях</p> <p>6. Оптическая система глаза. Ее основные недостатки: дальнозоркость, близорукость, астигматизм. Способы коррекции недостатков.</p> <p>7. Основные оптические инструменты</p>	<p>УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7</p>	2
11	<p>Тепловое излучение. Воздействие ультрафиолетового и инфракрасного излучения на человека</p>	<p>1. Электромагнитные колебания и волны и их характеристики.</p> <p>2. Шкала электромагнитных излучений.</p> <p>3. Ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучения, их диапазоны, особенности ослабления и поглощения веществом, основные характеристики</p> <p>4. Физические процессы в веществах различной природы и тканях при воздействии ультрафиолетовым и инфракрасным излучением.</p> <p>5. Первичное действие УФ-света на ткани при его поглощении, необходимость строгого дозирования УФ-радиации.</p> <p>6. Физические основы использования ультрафиолетового и инфракрасного излучения в медико-биологических исследованиях.</p> <p>7. Использование данных видов излучения в диагностических и физиотерапевтических целях.</p>	<p>УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7</p>	2
12	<p>Итоговое занятие 2 по разделам «Биофизические основы гидро- и гемодинамики», «Механические колебания и волны», «Оптика. Тепловое излучение тел»</p>	<p>Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях, выделенные для самостоятельного изучения по разделам «Биофизические основы гидро- и гемодинамики», «Механические колебания и волны», «Оптика. Тепловое излучение тел»</p>	<p>УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7</p>	2
13	<p>Основы фотобиологии</p>	<p>1. Электронные переходы в молекулах (понятие о синглетном и триплетном уровнях возбужденного состояния; пути миграции энергии).</p> <p>2. Поглощение света веществом (закон Бугера–Ламберта–Бера</p> <p>3. Спектры поглощения биологических соединений</p>	<p>УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7</p>	2

		4. Принципы работы спектрофотометров и фотоэлектроколориметров. 5. Природа люминесценции и ее применение в медицине. 6. Фотобиологические процессы (стадии фотобиологических процессов; биологические эффекты оптического диапазона электромагнитных излучений; спектр фотобиологического действия). 7. Основы фотомедицины (роль фотосенсибилизаторов в формировании ответной реакции организма; фототерапия).		
14	Ионизирующее излучение. Дозиметрия	1. Рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки. 2. α -, β -, γ -излучение. Физические характеристики. 3. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Биофизические основы действия на организм. 4. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. 5. Применение ионизирующих излучений в медицине.	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
15	Радиоактивность: влияние на человека и использование в медицине	1. Понятие радиоактивности. Естественная и искусственная радиоактивность. 2. Виды радиоактивного распада. 3. Основной закон радиоактивного распада, постоянная распада, период полураспада. 4. Активность радиоактивного вещества. 5. Радиофармпрепараты: получение, классификация, основные показатели и направления использования.	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
16	Итоговое занятие 3 по разделам «Квантовая биофизика», «Радиоактивность. Ионизирующее излучение»	Вопросы теории в соответствии с изучаемыми темами на лекционных и практических занятиях, выделенные для самостоятельного изучения по разделам «Квантовая биофизика», «Радиоактивность. Ионизирующее излучение»	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2

3.5. Хронокарта ЗСТ

№ п/п	Этап ЗСТ	% от занятия
1.	Организационная часть	5
1.1	Приветствие	
1.2	Регистрация присутствующих в журнале	
2.	Введение	5
2.1	Озвучивание темы, ее актуальность, цели и план занятия	
2.2	Ответы на вопросы обучающихся, возникшие при подготовке к занятию	
3.	Разбор теоретического материала Обсуждение основных положений темы	50
4.	Практическая часть занятия Выполнение лабораторной работы. Решение ситуационных задач-кейсов	35
4.1	Самостоятельная практическая работа обучающихся	
4.2	Индивидуальное и групповое консультирование при выполнении заданий	
4.3	Контроль успешности выполнения практических заданий	
5.	Заключительная часть.	5
5.1	Подведение итогов занятия. Анализ результатов. Ответы на вопросы	
5.2	Сообщение темы следующего занятия, вопросов для самостоятельной подготовки, рекомендуемой литературы	
5.3	Завершение занятия, оформление учебного журнала	

3.6. Самостоятельная работа обучающихся

№	Тема	Формы самостоятельной работы	Код компетенции	Часы
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
2	Физические процессы в биологических мембранах	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	3
3	Элементы статики и биомеханики	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	3
4	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в медико-профилактическом деле	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	1,5
5	Физические процессы в тканях при воздействии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	1,5
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Биофизика клетки. Основы мембранного электрогенеза», «Биофизика мышечного сокращения», «Основы электродинамики»	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученных разделов, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
7	Течение и свойства жидкостей	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2,5
8	Колебания и волны. Акустика	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	1,5
9	Воздействие механических колебаний и волн на человека	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры, заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	1,5
10	Геометрическая оптика. Оптическая система глаза. Оптические приборы	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2

		образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач		
11	Тепловое излучение. Воздействие ультрафиолетового и инфракрасного излучения на человека	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
12	Итоговое занятие 2 по разделам «Биофизические основы гидро- и гемодинамики», «Механические колебания и волны», «Оптика. Тепловое излучение тел»	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученных разделов, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2,5
13	Основы фотобиологии	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2
14	Ионизирующее излучение. Дозиметрия	Подготовка к практическому занятию, входному и текущему контролю, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	1,5
15	Радиоактивность: влияние на человека и использование в медицине	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученного раздела, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-7	1,5
16	Итоговое занятие 3 по разделам «Квантовая биофизика», «Радиоактивность. Ионизирующее излучение»	Подготовка к практическому занятию, рейтинговому тестированию и собеседованию по материалу изученных разделов, изучение учебной литературы, лекционного материала, работа с цифровым образовательным ресурсом кафедры заполнение рабочей тетради, решение кейс-задач	УК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7	2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Тема	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т)	ОУ/ОП – 5 Т – 25
2	Физические процессы в биологических мембранах	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Коллоквиум (К) Реферат (Р)	ОУ/ОП – 13 Т – 160 СЗ – 20 К – 10 Р – 10

		Рабочая тетрадь (РТ) Кейс-задача (К-3) Терминологический диктант (ТД)	РТ – 2 К-3 – 15 ТД – 13
3	Элементы статики и биомеханики	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 14 Т – 48 СЗ – 15 К – 8 Р – 5 РТ – 1 ТД – 16
4	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в медико-профилактическом деле	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 8 Т – 115 СЗ – 1 К-3 – 13 К – 9 Р – 5 РТ – 2 ТД – 14
5	Физические процессы в тканях при воздействии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 8 Т – 115 СЗ – 15 К-3 – 14 К – 9 Р – 7 РТ – 2 ТД – 16
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Биофизика клетки. Основы мембранного электрогенеза», «Биофизика мышечного сокращения», «Основы электродинамики»	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Коллоквиум (К) Кейс-задача (К-3) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 31 Т – 40 К – 31 К-3 – 30 РТ – 2
7	Течение и свойства жидкостей	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 14 Т – 168 СЗ – 24 К-3 – 15 К – 8 Р – 5 РТ – 2 ТД – 20
8	Колебания и волны. Акустика	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 5 Т – 116 СЗ – 21 К-3 – 7 К – 7 Р – 7 РТ – 2 ТД – 12
9	Воздействие механических колебаний и волн на человека	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 7 Т – 14 СЗ – 20 К-3 – 7 К – 3 Р – 6 РТ – 2 ТД – 12
10	Геометрическая оптика. Оптическая система глаза.	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ)	ОУ/ОП – 10 Т – 95 СЗ – 24

	Оптические приборы	Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	К-3 – 15 К – 10 Р – 5 РТ – 2 ТД – 23
11	Тепловое излучение. Воздействие ультрафиолетового и инфракрасного излучения на человека	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 10 Т – 40 СЗ – 10 К – 5 Р – 6 РТ – 1 ТД – 13
12	Итоговое занятие 2 по разделам «Биофизические основы гидро- и гемодинамики», «Механические колебания и волны», «Оптика. Тепловое излучение тел»	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Коллоквиум (К) Кейс-задача (К-3) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 33 Т – 40 К – 33 К-3 – 45 РТ – 2
13	Основы фотобиологии	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 11 Т – 70 СЗ – 12 К – 5 Р – 5 РТ – 1 ТД – 27
14	Ионизирующее излучение. Дозиметрия	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 12 Т – 119 СЗ – 14 К-3 – 8 К – 5 Р – 11 РТ – 2 ТД – 14
15	Радиоактивность: влияние на человека и использование в медицине	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Ситуационная задача (СЗ) Кейс-задача (К-3) Коллоквиум (К) Реферат (Р) Рабочая тетрадь (РТ) Терминологический диктант (ТД)	ОУ/ОП – 10 Т – 110 СЗ – 14 К-3 – 7 К – 3 Р – 9 РТ – 2 ТД – 22
16	Итоговое занятие 3 по разделам «Квантовая биофизика», «Радиоактивность. Ионизирующее излучение»	Опрос (ОУ/ОП) Тест (Т) Коллоквиум (К) Кейс-задача (К-3) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 13 Т – 40 К – 13 К-3 – 15 РТ – 2

Форма промежуточной аттестации	Формы оценочных средств	Представление оценочного средства в фонде (количество)
Зачет	Вопросы для устного или письменного опроса (ОУ/ОП) Кейс-задачи (К-3) Рабочая тетрадь (РТ)	ОУ/ОП – 77 К-3 – 90 РТ – 3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Тема	Формы образовательных технологий	Средства образовательных технологий
---	------	----------------------------------	-------------------------------------

1	Система измерений. Способы представления медико-биологических данных	Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	ЭИОС «Мудл»
2	Физические процессы в биологических мембранах	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
3	Элементы статики и биомеханики	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл»
4	Электрический ток, физиотерапевтические методы его применения в медико-профилактическом деле	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
5	Физические процессы в тканях при воздействии электрических, магнитных, электромагнитных полей	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
6	Итоговое занятие 1 по разделам «Биофизика клетки. Основы мембранного электрогенеза», «Биофизика мышечного сокращения», «Основы электродинамики»	Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Коллоквиум ЭИОС «Мудл»
7	Течение и свойства жидкостей	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
8	Колебания и волны. Акустика	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
9	Воздействие механических колебаний и волн на человека	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл»
10	Геометрическая оптика. Оптическая система глаза. Оптические приборы	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы

		(ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
11	Тепловое излучение. Воздействие ультрафиолетового и инфракрасного излучения на человека	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
12	Итоговое занятие 2 по разделам «Биофизические основы гидро- и гемодинамики», «Механические колебания и волны», «Оптика. Тепловое излучение тел»	Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Коллоквиум ЭИОС «Мудл»
13	Основы фотобиологии	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл»
14	Ионизирующее излучение. Дозиметрия	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
15	Радиоактивность: влияние на человека и использование в медицине	Проблемное обучение (ПО) Исследовательские методы в обучении (ИМО) Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) Разноуровневое обучение (РО)	Ситуационные задачи Реферат Опрос Графические материалы ЭИОС «Мудл» Расчетно-графическая работа
16	Итоговое занятие 3 по разделам «Квантовая биофизика», «Радиоактивность. Ионизирующее излучение»	Лекционно-семинарская система (ЛСС) Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Коллоквиум ЭИОС «Мудл»

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html> (дата обращения: 17.03.2025).

2. Биофизика : учебник / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. — Москва : Академический Проект, 2020. — 294 с. — ISBN 978-5-8291-3027-5. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132170> (дата обращения: 17.03.2025).

3. Есауленко, И. Э. Медицинская физика. Курс лекций : учебное пособие / Есауленко И. Э. , Дорохов Е. В. [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html> (дата обращения: 17.03.2025).

4. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7498-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html> (дата обращения: 17.03.2025).

5. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика. Сборник задач / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 188 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859704295561.html> (дата обращения: 17.03.2025).

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Утверждено ЦМС ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко Минздрава России
1	Биофизика: Рабочая тетрадь для самостоятельной работы студентов по программе ВПО специальности 32.05.01 – медико-профилактическое дело. В двух частях. Часть 1	Е.В. Дорохов А.В. Плетнев И.Е. Савостина Н.А. Нагибина М.В. Кочукова К.В. Демеш	Воронеж, 2024	Протокол № 6 от 17.06.2024 г.
2	Биофизика: Рабочая тетрадь для самостоятельной работы студентов по программе ВПО специальности 32.05.01 – медико-профилактическое дело. В двух частях. Часть 2	Е.В. Дорохов А.В. Плетнев И.Е. Савостина Н.А. Нагибина М.В. Кочукова К.В. Демеш	Воронеж, 2024	Протокол № 6 от 17.06.2024 г.
3	Биофизика: контрольные материалы по дисциплине. 3-е изд., перераб. и доп	Е.В. Дорохов А.В. Плетнев И.Е. Савостина Н.А. Нагибина М.В. Кочукова К.В. Демеш	Воронеж, 2024	

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронно-библиотечная система "Консультант студента" — <http://www.studmedlib.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Book-up» — <http://www.books-up.ru/>

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://www.e.lanbook.com/>

4. Электронная библиотека ВГМУ им. Н.Н. Бурденко – <http://www.lib.vrngmu.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Освоение дисциплины «Биофизика» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Электронный курс на образовательной платформе Moodle:

<http://moodle.vrngmu.ru/course/view.php?id=3333>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень оборудования, используемого на практических занятиях

Оборудование	Количество
Аппарат гальванизации «Поток-1»	2
Вольтметр ВУ-15	2
Аппарат УВЧ терапии «УВЧ-60-Мед ТеКо»	1
Капиллярный вискозиметр	2
Аудиометр автоматизированный АА-02	2
Сахариметр СУ-4	2
УФ радиометр «ТКА-ПКМ»	1
Ртутно-кварцевые лампы	2
Источник γ -излучения	2
Радиометр РКС-107	2

Перечень помещений, используемых для организации практической подготовки обучающихся

Наименование структурного подразделения Университета, организующего практическую подготовку обучающихся	Наименование помещения Организации, осуществляющей деятельность в сфере охраны здоровья	Адрес помещения	Площадь помещения в кв.м.
Кафедра нормальной физиологии	Аудитория для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Чайковского, 3а	135,5 м ²
Кафедра нормальной физиологии	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Чайковского, 3а (ауд. 8)	40,8 м ²
Кафедра нормальной физиологии	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Чайковского, 3а (ауд. 9)	37,6 м ²

Кафедра нормальной физиологии	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Чайковского, 3а (ауд. 10)	31,6 м ²
Кафедра нормальной физиологии	Учебная аудитория для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля	394036, Воронежская область, город Воронеж, ул. Чайковского, 3а	58,1 м ²