

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АМУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе,

 Н.В. Лоскутова

«20» мая 2021 г.

Решение ЦКМС

«20» мая 2021 г.

протокол № 8

УТВЕРЖДЕНО

решением ученого совета ФГБОУ ВО  
Амурская ГМА Минздрава России

«25» мая 2021 г.

протокол № 18

Ректор ФГБОУ ВО Амурская ГМА  
Минздрава России

 Т.В. Заболотских

«25» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «Физика, математика»**

**Специальность: 31.05.02 Педиатрия**

**Курс: 1**

**Семестр: 1**

**Всего часов: 108 час.**

**Всего зачетных единиц: 3 з.е.**

**Форма контроля – зачет, 1 семестр**

**Благовещенск 2021**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 965 (зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2020 г. № 59452), ОПОП ВО (2021 г.).

Автор: доцент кафедры медицинской физики, к.п.н., Е.В. Плащевая  
зав. кафедрой медицинской физики, к.м.н., В.А. Смирнов  
ст. преподаватель кафедры медицинской физики Н.В. Нигей

Рецензенты: зав. кафедрой физиологии и патофизиологии  
ФГБОУ ВО Амурская ГМА, доцент, д.б.н., к.х.н. Т.А. Баталова  
ведущий научный сотрудник Дальневосточного научного центра  
физиологии и патологии дыхания, к.ф.-м.н., Н.В. Ульяничев

УТВЕРЖДЕНА на заседании кафедры медицинской физики, протокол № 12  
от 14.05.2021 г.

Зав. кафедрой, к.м.н., доцент



В.А. Смирнов

Заключение Экспертной комиссией по рецензированию Рабочих программ:  
протокол № 2 от 17.05.2021 г.

Эксперт экспертной комиссии  
к.т.н.



Е.А. Уточкина

УТВЕРЖДЕНА на заседании ЦМК № 1: протокол № 8 от 17.05.2021 г.

Председатель ЦМК №1  
д.м.н., профессор



Е.А. Бородин

СОГЛАСОВАНО: декан педиатрического факультета,  
д.м.н., доцент



В.И. Павленко

«20» мая 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Пояснительная записка</b>	<b>4</b>
1.1	Характеристика дисциплины	4
1.2	Цель и задачи дисциплины	4
1.3	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
1.4	Требования к студентам	5
1.5	Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами	6
1.6	Требования к результатам освоения дисциплины	7
1.7	Этапы формирования компетенций и описание шкал оценивания	8
1.8	Формы организации обучения и виды контроля	8
<b>2</b>	<b>Структура и содержание дисциплины</b>	<b>10</b>
2.1	Объем дисциплины и виды учебной деятельности	10
2.2	Тематический план лекций и их краткое содержание	11
2.3	Тематический план практических занятий и их содержание	14
2.4	Интерактивные формы обучения	21
2.5	Критерии оценки знаний студентов	22
2.6	Самостоятельная работа студентов: аудиторная и внеаудиторная	25
2.7	Проектная (научно-исследовательская) работа	29
<b>3</b>	<b>Учебно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины</b>	<b>30</b>
3.1	Основная литература	30
3.2	Дополнительная литература	30
3.3	Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедр	31
3.4	Оборудование, используемое для образовательного процесса	32
3.5	Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы	33
3.6	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе	36
3.7	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	36
<b>4</b>	<b>Фонд оценочных средств</b>	<b>37</b>
4.1	Текущий тестовый контроль (входной, исходный, выходной), итоговый.	37
4.1.1	Примеры тестовых заданий входного контроля (с эталонами ответов)	37
4.1.2	Примеры тестовых заданий исходного контроля (с эталонами ответов)	37
4.1.3	Примеры тестовых заданий выходного контроля (с эталонами ответов)	38
4.1.4	Примеры тестовых заданий контроля практических навыков (с эталонами ответов)	38
4.1.5	Примеры тестовых заданий итогового контроля (с эталонами ответов)	39
4.2	Ситуационные задачи, упражнения	39
4.3	Перечень практических навыков, которым должен обладать студент после освоения дисциплины.	42
4.4	Перечень вопросов к зачету	42

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Характеристика дисциплины

Физика и математика – это две области, постоянно окружающие нас в повседневности. Ежедневно влияние физики на развитие медицины только увеличивается, и медицинская отрасль за счет этого модернизируется. Применение физики в медицине неоспоримо. Фактически каждый инструмент, используемый медиками, начиная со скальпеля и заканчивая сложнейшими установками для установления точного диагноза, функционирует или изготовлен благодаря достижениям в мире физики. Стоит отметить, что физика в медицине всегда играла важную роль.

Особенностями изучения дисциплины «Физика, математика» являются: взаимозависимость между целями физического и медицинского образования; универсальность и фундаментальность курса; особенность построения их содержания в зависимости от характера и общих целей подготовки врача и его специализации; единство изучения биофизических объектов на микро- и макроуровнях с раскрытием разных форм их физической организации как единой системы и проявляемых ею разных функций в зависимости от их природы, среды и условий.

### 1.2. Цель и задачи дисциплины.

#### Цель преподавания дисциплины:

- формирование у студентов системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств;
- формирование теоретических знаний и практических навыков использования математического аппарата и статистических методов в доказательной медицине;
- формирование у студентов логического мышления на основе естественно-научного характера изучаемого материала.

#### Учебные задачи дисциплины:

- изучение общих физических закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачи, способность вычлнять главное и второстепенное;
- приобретение студентами умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- обучение студентов методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- формирование у студентов умений пользования пакетами прикладных компьютерных программ по статистической обработке медико-биологической информации;
- формирование навыков изучения научной литературы;
- обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.012 Педиатрия (2020) дисциплина «Физика, математика» относится к дисциплинам базовой части, Блок 1. Общая трудоемкость составляет 3 з.е. (108 часов), преподается в 1 семестре на 1 курсе. Форма контроля – зачет.

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных в школьном курсе физики и математики общеобразовательных учебных заведений. Для освоения дисциплины «Физика, Математика» необходимы теоретические знания и умения по математике и физике, практические навыки компьютерной грамотности в объеме, предусмотренном программой средней школы.

Дисциплина «Физика, Математика» является предметом, необходимым для изучения профильных дисциплин, которые преподаются параллельно с данным предметом или на последующих курсах. Освоение дисциплины «Физика, Математика» предшествует изучению: нормальной физиологии, патофизиологии, клинической патофизиологии; биохимии; гистологии, эмбриологии, цитологии; гигиене; микробиологии и вирусологии; общественному здоровью и здравоохранению; неврологии; оториноларингологии; офтальмологии, лучевой диагностике и лучевой терапии; инфекционных болезней и других клинических дисциплин.

Дисциплина «Физика, математика» состоит из 2 модулей, в которых представлена наиболее важная и нужная, определяющая для учебного процесса информация:

Модуль 1: Математика.

Модуль 2: Физика.

### 1.4 Требования к студентам

Для изучения дисциплины «Физика, математика» студент должен обладать необходимыми знаниями, умениями и навыками, формируемыми в учреждениях среднего (полного) общего образования:

<b>Математика</b>
<b>Знания:</b> основ математического анализа, статистики и теории вероятностей; алгебраических действий, логарифмических и степенных функции.
<b>Умения:</b> проводить расчеты по математическим формулам, вычислять производные и первообразные элементарных функций.
<b>Навыки:</b> работает с математическим аппаратом и компьютерной техникой для проведения расчетов по формулам, производит статистическую обработку результатов эксперимента.
<b>Физика</b>
<b>Знания:</b> фундаментальных физических понятий; физических величин и единиц их измерения; базовых теорий классической и современной физики; основных законов и принципов, на основе которых работают современные приборы.
<b>Умения:</b> работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в физических лабораториях, понимать принципы их действия; ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью её быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности.
<b>Навыки:</b> работает с математическим аппаратом и компьютерной техникой для проведения расчетов физических величин, характеризующих поведение веществ, делает простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений и влияния на организм человека различных физических факторов.
<b>Биология</b>
<b>Знания:</b> природы биологических процессов, наиболее важных веществ, участвующих в стро-

ении и деятельности живого организма.
<b>Умения:</b> прослеживает связь между биологическими и физическими процессами, протекающими в природе и живом организме.
<b>Навыки:</b> поиск необходимой информации физико-биологической роли веществ с помощью компьютерной техники.

### 1.5 Междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

Знания, умения и навыки, необходимые для изучения последующих дисциплин:

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Номера модулей дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин	
		1	2
1	Биохимия	+	+
2	Нормальная физиология	+	+
3	Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+
4	Фармакология	+	+
5	Гигиена	+	+
6	Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика	+	+
7	Гистологии, эмбриология, цитология	+	+
8	Госпитальная терапия	+	+
9	Факультетская хирургия, урология	+	+
10	Оториноларингология	+	+
11	Офтальмология	+	+
12	Микробиология, вирусология	+	+
13	Неврология	+	+
14	Общественное здоровье и здравоохранение	+	+
15	Инфекционные болезни	+	+

## 1.6 Требования к результатам освоения дисциплины

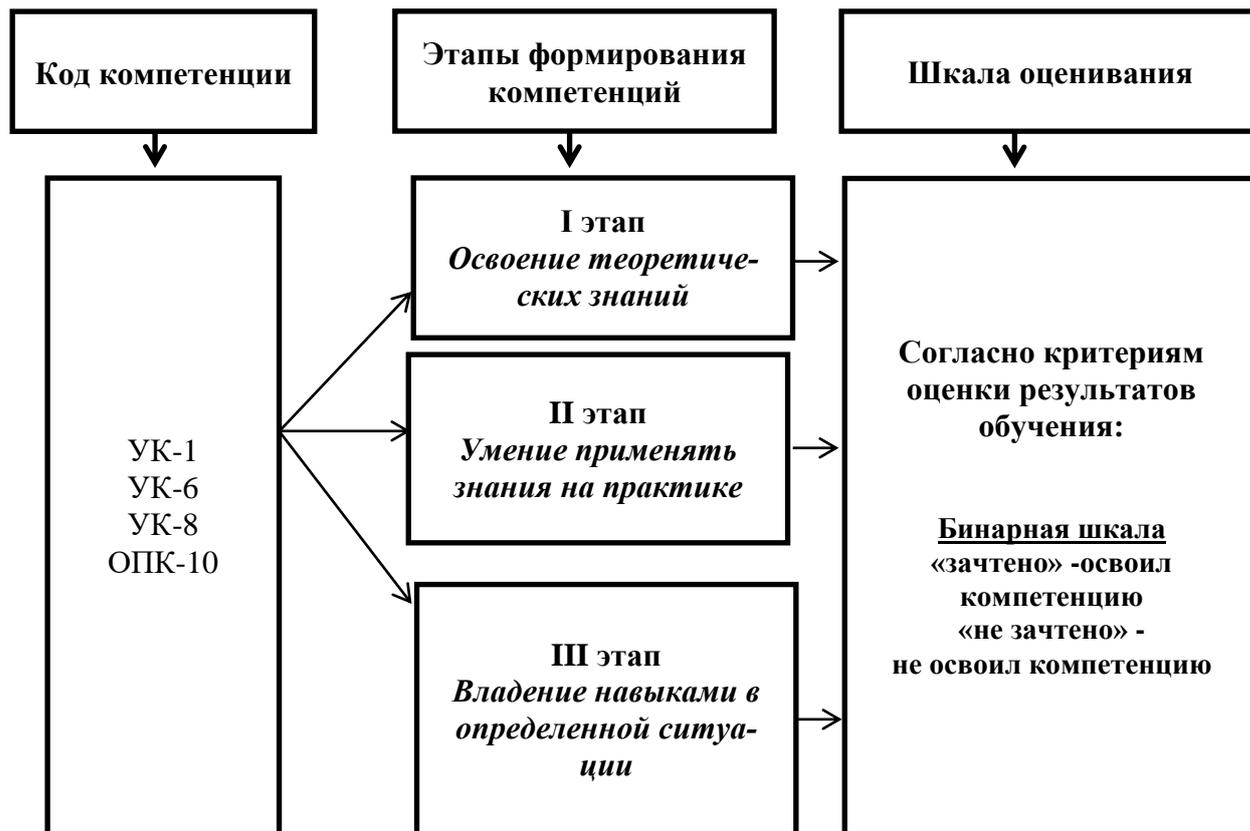
Изучение дисциплины «Физика, математика» направлено на формирование следующих компетенций: универсальных (УК-1, 6, 8) и общепрофессиональных (ОПК-10).

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>		
1	<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p><b>ИД УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию, как систему, выявляя её составные и связи между ними.  <b>ИД УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решений проблемных ситуаций, и проектирует процессы по их устранению.  <b>ИД УК-1.3.</b> Применяет системный анализ для разрешения проблемных ситуаций в профессиональной сфере.</p>
	<p><b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p><b>ИД УК-6.1.</b> Оценивает свои личностные, ситуационные, временные ресурсы и оптимально их использует для выполнения порученного задания.  <b>ИД УК-6.3.</b> Осуществляет критический самоанализ результатов собственной деятельности.</p>
	<p><b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p><b>ИД УК-8.4.</b> Обладает навыками безопасной работы в химических, физических, биологических лабораториях и умение обращаться с едкими, ядовитыми, легколетучими органическими соединениями, работать с горелками, спиртовками и электрическими нагревательными приборами, животными.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
2	<p><b>ОПК-10.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>ИД ОПК-10.2.</b> Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных.</p>

### Модули дисциплины и код формируемой компетенции

№ п/п	Наименование раздела	Код формируемой компетенции
1	Математика.	УК-1, УК-6, УК-8, ОПК-10
2	Физика.	УК-1, УК-6, УК-8, ОПК-10

### 1.7 Этапы формирования компетенций и описание шкал оценивания



### 1.8 Формы организации обучения и виды контроля

Форма организации обучения студентов	Краткая характеристика
Лекции	Лекционный материал содержит ключевые и наиболее проблемные вопросы дисциплины, наиболее значимые в подготовке специалиста.
Практические занятия	Предназначены для анализа (закрепления) теоретических положений и контроля над их усвоением с последующим применением полученных знаний в ходе изучения темы.
Интерактивные формы обучения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение ситуационных задач и упражнений с последующим обсуждением,</li> <li>- интерактивный опрос;</li> <li>- выполнение творческих заданий,</li> <li>- метод малых групп,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дискуссии,</li> <li>- онлайн-курс дисциплины в системе Moodle,</li> <li>- тестирование в системе Moodle.</li> </ul>
Участие в научно-исследовательской работе кафедры, студенческом кружке и конференциях	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка устных сообщений и стендовых докладов для выступления на студенческом кружке или научной конференции;</li> <li>- написание тезисов и рефератов по выбранному научному направлению;</li> <li>- подготовка литературного обзора с использованием учебной, научной, справочной литературы и Интернет – источников.</li> </ul>
<b>Виды контроля</b>	<b>Краткая характеристика</b>
Входной контроль	<p>Проверка теоретических знаний и практических навыков, формируемых программой по физики в учреждениях среднего (полного) общего образования.</p> <p>Входной контроль знаний включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование в системе Moodle (тест входного контроля знаний),</li> <li>- решение ситуационных задач и упражнений.</li> </ul> <p>Результаты входного контроля систематизируются, анализируются и используются педагогическими работниками кафедры для разработки мероприятий по совершенствованию и актуализации методик преподавания дисциплины.</p>
Текущий контроль	<p>Текущий контроль знаний включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверку решения ситуационных задач и упражнений, выполненных самостоятельно (внеаудиторная самостоятельная работа);</li> <li>- оценку усвоения теоретического материала (устный опрос и компьютерное тестирование);</li> <li>- контроль за техникой выполнения эксперимента на практических занятиях и оформлении протокола;</li> <li>- тестирование в системе Moodle по всем темам дисциплины (тесты включают вопросы теоретического и практического характера);</li> <li>- индивидуальные задания (практические и теоретические) по каждой изучаемой теме дисциплины.</li> </ul>
Промежуточная аттестация	<p>Промежуточная аттестация представлена зачетом, который студенты сдают в конце I семестра.</p> <p>Зачет включает следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка знания теоретического материала (устный опрос и собеседование);</li> <li>- тестирование в системе Moodle (тест промежуточной аттестации);</li> <li>- проверку усвоения практических навыков и умений;</li> <li>- решение ситуационных задач и упражнений по каждой изучаемой теме дисциплины.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

<b>№ п/п</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр 1</b>
1	Лекции	20	20
2	Практические занятия	52	52
3	Самостоятельная работа студентов	36	36
	<b>Общая трудоемкость в часах</b>	<b>108</b>	108
	<b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>3</b>	3

## 2.2 Тематический план лекций и их краткое содержание

№ п/п	Тематика и содержание лекций	Коды формируемых компетенций	Трудоемкость (час.)
1	<p><b>Элементы теории вероятностей.</b>            Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Закон сложения вероятностей. Условия нормировки. Условная вероятность, закон умножения вероятностей. Формула Байеса. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, и их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
2	<p><b>Математическая статистика.</b>            Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Полигон. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.            Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. Непараметрические критерии.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
3	<p><b>Корреляционный и регрессионный анализ.</b>            Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная и корреляционная зависимость. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии, метод наименьших квадратов. Нелинейная регрессия.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
4	<p><b>Медицинская электроника.</b>            Предмет общей и медицинской электроники. Основные группы электронных медицинских приборов и аппаратов. Способы обеспечения безопасности при работе электронной медицинской аппаратуры. Надежность медицинской аппаратуры. Общая схема съема, передачи и регистрации (отображения) медико-биологической информации.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
5	<p><b>Электроды и датчики. Импульсный ток.</b>            Электроды для съема биоэлектрического сигнала. Датчики медико-биологической ин-</p>	УК-1 УК-6	2

	<p>формации. Назначение, классификация и принципы работы датчиков, используемых в медицине. Аналоговые регистрирующие устройства. Различные системы регистрации непрерывной информации и их характеристики. Усиление электрического сигнала. Электронные усилители. Коэффициент усиления усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. Передача медико-биологической информации на расстояние: телеметрия и радиотелеметрия.</p> <p>Структурные схемы медицинских приборов, регистрирующих (отображающих) биопотенциалы (электрокардиоскоп, электрокардиограф, электроэнцефалограф и др.).</p>	ОПК-10	
6	<p><b>Структура и функции биологических мембран. Искусственные мембраны.</b></p> <p>Понятия о биомембранологии. Структурные компоненты клеточных мембран. Мембранные липиды, их характеристика. Мембранные белки, их характеристика. Физические и физико-химические свойства биологических мембран. Поверхностный заряд на клеточной мембране. Механические свойства биологических мембран. Подвижность молекулярных компонентов биологических мембран. Функции и модели биологических мембран. Искусственные мембраны.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
7	<p><b>Биофизические механизмы транспорта через мембраны.</b></p> <p>Диффузия в жидкости. Уравнение Фика. Уравнение диффузии для мембран. Коэффициент проницаемости. Перенос ионов в электролите при наличии электрического поля. Уравнение Нернста и его выражение для мембраны. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Активный транспорт. Опыт Уссинга. Ионные насосы и их виды. Сопряженные процессы в ионных насосах.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
8	<p><b>Биоэлектрогенез. Биофизические механизмы потенциала покоя и потенциала действия.</b></p> <p>Биоэлектрические потенциалы. Мембранные потенциалы и их ионная природа. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал покоя. Механизм генерации потенциала действия. Уравнение Ходжкина-Хаксли. Ионные токи при возбуждении мембраны. Распространение потенциала действия по нервному волокну.</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2
9	<p><b>Роль ионных каналов в биоэлектрогенезе. Механизм распространения возбуждения по нервным волокнам.</b></p> <p>Роль ионных каналов в биоэлектрогенезе. Схема ионного канала. Селективный фильтр и воротный механизм. Понятие о потенциалзависимых и потенциалнезависимых ионных каналах. Механизм распространения возбуждения по безмиелиновым (безмякотным) и миелиновым (мякотным) нервным волокнам. Механизм образования внеклеточ-</p>	УК-1 УК-6 ОПК-10	2

	ного потенциала возбуждения..		
10	<p><b>Биофизические основы электрокардиографии.</b>  Задачи исследования электрических полей в организме. Электрический диполь. Диполь в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Понятие о дипольном электрическом генераторе (токовом диполе). Представление об эквивалентном электрическом генераторе органов и тканей. Физические основы электрографии тканей и органов. Прямая и обратная задача электрографии. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Генез электрокардиограмм в рамках модели дипольного эквивалентного электрического генератора сердца. Физические основы вектор-электрокардиографии.</p>	<p>УК-1  УК-6  ОПК-10</p>	2
<b>Всего часов</b>			<b>20</b>

### 2.3 Тематический план практических занятий и их содержание.

№ п/п	Наименование тем практических занятий	Содержание тем практических занятий	Коды формируемых компетенций и индикаторы их достижения	Виды контроля	Трудоемкость (часы)
1	Дифференциальные уравнения	<p>Входной контроль (проверка теоретических знаний и практических навыков, формируемых программой по физики в учреждениях среднего (полного) общего образования.</p> <p><b>Теоретическая часть:</b>  Дифференциал функции: определение, обозначение, формула для его нахождения. Выражение производной функции через дифференциалы функции и аргумента. Неопределенный интеграл: определение, обозначение, таблица основных интегралов.  Понятие о дифференциальном уравнении: определение, запись в общем виде, порядок уравнения. Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.</p> <p><b>Практическая часть:</b>  Решение основных типов дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Решение задач на распад лекарственного препарата в организме. Показать алгоритм решения задачи.</p>	<p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3.  УК-6: ИД 6.1., 6.3.  ОПК-10: ИД 10.2.</p>	<p>Решение задач и упражнений, тестирование в системе Moodle.</p>	3,25
2	Элементы теории вероятностей	<p><b>Теоретическая часть:</b>  Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Закон сложения вероятностей. Условия нормировки. Условная вероятность, закон умножения вероятностей. Формула Байеса. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, и их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Законы</p>	<p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3.  УК-6: ИД 6.1., 6.3.  ОПК-10: ИД 10.2.</p>	<p>Фронтальный опрос, решение ситуационных задач и упражнений, тестирование в системе</p>	3,25

		распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. <b>Практическая часть:</b> Решение задач с применением формул классической вероятности и теоремы сложения и умножения вероятностей.		Moodle.	
3	Изучение статистических методов обработки опытных данных	<b>Теоретическая часть:</b> Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Полигон. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. Непараметрические критерии. <b>Практическая часть:</b> Выполнение практического задания по заданному шаблону.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
4	Изучение связей между величинами методами корреляционного и регрессионного анализа	<b>Теоретическая часть:</b> Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная и корреляционная зависимости. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии, метод наименьших квадратов. Нелинейная регрессия. <b>Практическая часть:</b> Выполнение практического задания по заданному шаблону.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
5	Контрольная работа «Высшая математика и статистика»	<b>Теоретическая часть:</b> Дифференциал функции: определение, обозначение, формула для его нахождения. Выражение производной функции через дифференциалы функции и аргумента. Неопреде-	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, Выполнение индивидуаль-	3,25

		<p>ленный интеграл: определение, обозначение, таблица основных интегралов. Понятие о дифференциальном уравнении: определение, запись в общем виде, порядок уравнения. Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.</p> <p>Элементы теории вероятностей. Случайное событие. Вероятность случайного события. Закон сложения вероятностей. Условия нормировки. Условная вероятность, закон умножения вероятностей. Формула Байеса. Случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, и их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения.</p> <p>Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. Полигон. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность.</p> <p>Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. Непараметрические критерии.</p> <p>Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная и корреляционная зависимости. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии, метод наименьших квадратов. Нелинейная регрессия.</p> <p><b>Практическая часть:</b></p>		<p>ного задания, тестирование в системе Moodle.</p>	
--	--	--	--	---	--

		Выполнение индивидуальных карточек.			
6	Регистрация ЭКГ человека с определением положения электрической оси сердца».	<p><b>Теоретическая часть:</b> Механизм образования внеклеточного потенциала возбуждения. Что называют двухфазным потенциалом действия? Биофизические основы электрографии. Что такое электрограмма? Ее разновидности. Принцип регистрации электрограммы. Электрический диполь его характеристики и свойства. Сердце как электрический диполь. Что такое электрокардиограмма? Понятие об интегральном электрическом векторе сердца (ИЭВС). Треугольник Эйнтховена. Стандартные отведения ЭКГ. Из каких зубцов состоит ЭКГ здорового человека?</p> <p><b>Практическая часть:</b> Построение средней электрической оси сердца в треугольнике Эйнтховена.</p>	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
7	Исследование остроты слуха методом аудиометрии	<p><b>Теоретическая часть:</b> Что такое звук? Характеристика тонов, шумов, звуковых ударов. Объективные характеристики звука: частота, интенсивность, акустический спектр. Величина порога слышимости и порога слухового ощущения. Субъективные характеристики звука: высота, громкость, тембр. Что такое аудиометрия, аудиограмма? Звуковые методы исследования: аускультация, перкуссия, фонокардиография.</p> <p><b>Практическая часть:</b> Определение порогов слухового ощущения на различных частотах. Построение аудиограммы.</p>	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
8	Биофизические основы плетизмографии	<p><b>Теоретическая часть:</b> Датчики медико-биологической информации, определение, классификация. Типы генераторных датчиков и принцип их работы. Типы параметрических датчиков и принцип их работы. Биофизические основы плетизмографии. Понятие фотоплетизмографии. Физические принципы определения скорости распространения пульсовой волны. Анализ факторов, от которых зависит скорость распространения пульсо-</p>	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, выполнение эксперимента, тестирование в системе	3,25

		вой волны. Клиническое значение плетизмографии. <b>Практическая часть:</b> Регистрация и анализ фотоплетизмограммы. Определение средней скорости волны кровяного давления (скорость распространения пульсовой волны), проходящей от сердца к пальцу.		Moodle.	
9	Биофизические основы электромиографии	<b>Теоретическая часть:</b> Понятие электромиографии. Биофизические основы электромиографии. Механизм формирования электромиограммы. Устройства съёма медицинской информации. Электроды. Виды электродов и требования, предъявляемые к ним. <b>Практическая часть:</b> Регистрация и анализ электромиограммы.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
10	Контрольная работа. Строение мембран. Транспорт веществ в организме	<b>Теоретическая часть:</b> Понятия о биомембранологии. Структурные компоненты клеточных мембран. Мембранные липиды, их характеристика. Мембранные белки, их характеристика. Физические и физико-химические свойства биологических мембран. Поверхностный заряд на клеточной мембране. Механические свойства биологических мембран. Подвижность молекулярных компонентов биологических мембран. Функции и модели биологических мембран. Искусственные мембраны. <b>Практическая часть:</b> Собеседование.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Собеседование (оценка знаний теоретического материала), тестирование в системе Moodle.	3,25
11	Физические основы действия электромагнитных колебаний и волн на ткани организма	<b>Теоретическая часть:</b> Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. <b>Практическая часть:</b> Ознакомление с назначением и основными характеристиками аппарата УВЧ. Исследование тепловых эффектов электромагнитного поля УВЧ диапазона в диэлектрике и проводнике.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Фронтальный опрос, решение упражнений, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25

				Moodle.	
12	Поглощение света. Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра (ФЭК)	<p><b>Теоретическая часть:</b> Что такое поглощение света? Формула закона Бугера для поглощения света, ее физический смысл. Что такое натуральный показатель поглощения, от чего он зависит. Формула закона Бугера-Ламберта-Бера, ее физический смысл. Что такое коэффициент пропускания, оптическая плотность? Что такое концентрационная колориметрия? Какие физические величины измеряют непосредственно при использовании методов концентрационной колориметрии?</p> <p><b>Практическая часть:</b> Измерение оптической плотности растворов известной концентрации (эталонных растворов с концентрацией 1, 2, 3, 4 %) и построение калибровочного графика. Определение неизвестных концентраций растворов.</p>	<p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.</p>	Фронтальный опрос, решение упражнений, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
13	Изучение работы моста постоянного тока	<p><b>Теоретическая часть:</b> Как зависит от температуры сопротивление металлов и полупроводников и почему? Что представляет собой терморезистор? Его назначение. Что такое градуировка терморезистора? Описать устройство моста постоянного тока. Что называют плечом моста? Уравновешенный и неуравновешенный мост. Вывести формулу для определения сопротивления с помощью моста постоянного тока. Как произвести измерение неизвестного сопротивления с помощью мостовой схемы?</p> <p><b>Практическая часть:</b> Определение температуры тела (кожи пальцев). Определение погрешностей измерения температуры тела (кожи пальцев).</p>	<p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.</p>	Фронтальный опрос, выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	3,25
14	Измерение электрического сопротивления тканей организма и его изменений за цикл работы сердца	<p><b>Теоретическая часть:</b> Переменный ток (определение, графическая зависимость силы тока или напряжения от времени). Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Импеданс цепи переменного тока. Резонанс. Резонансная</p>	<p>УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.</p>	Фронтальный опрос, решение ситуационных задач и упражнений,	3,25

	ца (реография)	частота. Биофизические основы метода реографии. <b>Практическая часть:</b> Определение активной составляющей сопротивления исследуемого участка тела. Определение максимального изменения активной составляющей сопротивления. Определение частоты сердечных сокращений по реограмме.		выполнение эксперимента, тестирование в системе Moodle.	
15	Контрольная работа. Механизмы биоэлектrogenеза	<b>Теоретическая часть:</b> Роль ионных каналов в биоэлектrogenезе. Схема ионного канала. Селективный фильтр и воротный механизм. Понятие о потенциалзависимых и потенциалнезависимых ионных каналах. Механизм распространения возбуждения по безмиелиновым (безмякотным) и миелиновым (мякотным) нервным волокнам. Механизм образования внеклеточного потенциала возбуждения. <b>Практическая часть:</b> Собеседование.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. ОПК-10: ИД 10.2.	Собеседование (оценка знаний теоретического материала), тестирование в системе Moodle.	3,25
16	Зачетное занятие	Промежуточная аттестация включает: - оценку знания теоретического материала; - тестирование в системе Moodle; - проверку усвоения практических навыков и умений; - решение ситуационных задач и упражнений.	УК-1: ИД 1.1., 1.2., 1.3. УК-6: ИД 6.1., 6.3. УК-8: ИД 8.4. ОПК-10: ИД 10.2.	Собеседование, решение задач и упражнений, тестирование в системе Moodle.	3,25
<b>Всего часов</b>					<b>52</b>

## 2.4 Интерактивные формы обучения

С целью активизации познавательной деятельности студентов на практических занятиях широко используются интерактивные методы обучения (интерактивный опрос, работа малыми группами, компьютерный тестовый контроль и др.), участие в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

№ п/п	Тема практического занятия	Трудоёмкость в часах	Интерактивная форма обучения	Трудоёмкость в часах, в % от занятия
1	Дифференциальные уравнения	3,25	Интерактивный опрос Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 15 мин (0,1 часа) / 10%
2	Элементы теории вероятностей	3,25	Интерактивный опрос Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 15 мин (0,1 часа) / 10%
3	Изучение статистических методов обработки опытных данных	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
4	Изучение связей между величинами методами корреляционного и регрессионного анализа	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
5	Контрольная работа «Высшая математика и статистика».	3,25	Интерактивный опрос Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 15 мин (0,1 часа) / 10%
6	Регистрация ЭКГ человека с определением положения электрической оси сердца».	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
7	Исследование остроты слуха методом аудиометрии	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 15 мин (0,1 часа) / 10%
8	Биофизические основы плетизмографии	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
9	Биофизические основы электромиографии	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
10	Контрольная работа. Строение мембран. Транспорт веществ в организме	3,25	Интерактивный опрос и дискуссия.	3,25 ч / 100%
11	Физические основы действия электро-	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4%

	магнитных колебаний и волн на ткани организма		Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10%
12	Поглощение света. Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотозлектроколориметра (ФЭК)	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
13	Изучение работы моста постоянного тока	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
14	Измерение электрического сопротивления тканей организма и его изменений за цикл работы сердца (реография)	3,25	Интерактивный опрос Работа в группах Тестирование в системе Moodle	15 мин (0,1 часа) / 10% 40 мин (0,25 часа) / 27,4% 15 мин (0,1 часа) / 10%
15	Контрольная работа. Механизмы биоэлектrogenеза	3,25	Интерактивный опрос и дискуссия.	3,25 ч / 100%
16	Зачетное занятие	3,25	Тестирование в системе Moodle	90 мин (61,5%)

## 2.5 Критерии оценки знаний студентов

Оценка результатов обучения проводится согласно «Положения о системе оценивания результатов обучения студентов ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России».

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания - полнота и правильность:

- правильный, точный ответ;
- правильный, но неполный или неточный ответ
- неправильный ответ; нет ответа.

При выставлении отметок учитывается классификации ошибок и их качество:

- грубые ошибки;
- однотипные ошибки;
- негрубые ошибки; недочеты.

Успешность освоения обучающимися тем дисциплины «Физика, математика» определяется качеством освоения знаний, умений и практических навыков, оценка выставляется по пятибалльной системе: «5» – отлично, «4» – хорошо, «3» – удовлетворительно, «2» – неудовлетворительно.

### Критерии оценивания

Качество освоения	Отметка по 5-ти балльной шкале
90 - 100 %	«5»
80 - 89 %	«4»
70 - 79 %	«3»
меньше 70 %	«2»

### Входной контроль

Проводится на первом занятии, включает: решение задач и упражнений; тестирование в системе Moodle <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>. Тестовый контроль включает вопросов по курсу физики, изучаемой в учреждениях среднего (полного) общего образования.

### Текущий контроль

Текущий контроль включает исходный и выходной контроль знаний.

Исходный контроль - осуществляется преподавателем в начале каждого занятия в виде фронтального опроса, решения задач и упражнений.

Выходной контроль – включает контроль за техникой выполнения эксперимента и оформления протокола, письменную работу по вариантам, тестирование в системе Moodle (<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>).

Итоговая оценка при проведении текущего контроля знаний выставляется в день проведения занятия, как среднеарифметический результат за все виды деятельности, предусмотренные на данном занятии рабочей программы дисциплины.

### Критерий оценивания устного ответа

- «5» (**отлично**) – студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.
- «4» (**хорошо**) - студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.
- «3» (**удовлетворительно**) – студент освоил основные положения темы практического занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений.
- «2» (**неудовлетворительно**) – студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал.

### Критерий оценивания практической части

- «5» (**отлично**) – студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.
- «4» (**хорошо**) – студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.
- «3» (**удовлетворительно**) – студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.
- «2» (**неудовлетворительно**) – студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.

### Критерии оценивания внеаудиторной самостоятельной работы:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- полнота и глубина общеучебных представлений, знаний и умений по изучаемой теме, к которой относится данная самостоятельная работа;
- сформированность универсальных и общепрофессиональных компетенций (умение применять теоретические знания на практике.);
- правильно решены задачи и выполнены упражнения, даны точные ответы на тестовые задания – «зачтено».

- не правильно решены задачи и выполнены упражнения, даны не точные ответы на тестовые задания – «не зачтено».

#### **Критерии оценивания реферата:**

- «5» (**отлично**) – выставляется студенту, если он подготовил полный, развернутый, оформленный согласно требованиям, реферат по выбранной теме, представил свою работу в виде доклада с компьютерной презентацией, ответил на вопросы по теме доклада;
- «4» (**хорошо**) – выставляется студенту за полный, развернутый, оформленный согласно требованиям реферат, но плохо представленный;
- «3» (**удовлетворительно**) – реферат содержит информацию по изучаемому вопросу не в полном объеме, оформлен с ошибками, плохо представленный;
- «2» (**неудовлетворительно**) – выставляется студенту, если реферат не написан, либо написан с грубыми ошибками, доклад и компьютерная презентация не подготовлены, либо их содержание не соответствует теме реферата.

#### **Отработки задолженностей по дисциплине.**

1. Если студент пропустил занятие по уважительной причине, он имеет право отработать его и получить максимальную отметку, предусмотренную рабочей программой дисциплины за это занятие. Уважительная причина должна быть документально подтверждена.
2. Если студент пропустил занятие по неуважительной причине или получает отметку «2» за все виды деятельности на занятии, то он обязан его отработать. При этом отметка, полученная за все виды деятельности, умножается на 0,8.
3. Если студент освобожден от занятия по представлению деканата (участие в спортивных, культурно-массовых и иных мероприятиях), то ему за это занятие выставляется отметка «5» при условии предоставления отчета о выполнении обязательной внеаудиторной самостоятельной работы по теме пропущенного занятия.

#### **Критерии оценивания промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация (зачет) – предназначена для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Успешность освоения обучающимися дисциплины оценивается по 5-ти балльной системе: «5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2» - неудовлетворительно.

**«Отлично»** - за глубину и полноту овладения содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, за умения соединять теоретические вопросы с практическими, высказывать и обосновывать свои суждения, грамотно и логично излагать ответ; при тестировании допускает до 10% ошибочных ответов. Практические умения и навыки, предусмотренные рабочей программой дисциплины, освоены полностью.

**«Хорошо»** - студент полностью освоил учебный материал, ориентируется в нем, грамотно излагает ответ, но содержание и форма имеет некоторые неточности; при тестировании допускает до 20% ошибочных ответов. Полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности

**«Удовлетворительно»** - студент овладел знаниями и пониманиями основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, не умеет высказывать и обосновывать свои суждения; при тестировании допускает до 30 % ошибочных ответов. Владеет лишь некоторыми практическими навыками и умениями.

**«Неудовлетворительно»** - студент имеет разрозненные и бессистемные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и не уверенно излагает материал, при тестировании допускает более 30% ошибочных ответов. Практические навыки и умения выполняет с грубыми ошибками.

Обучающийся может претендовать на получение оценки «отлично» автоматически, если он занял призовое место в дисциплинарных или междисциплинарных олимпиадах (вузовских, регио-

нальных) и имеет средний балл по итогам текущей успеваемости не ниже 4,8 баллов. Обучающийся может отказаться от оценки - «автомата» и сдавать зачет вместе с группой на общих основаниях.

**Промежуточная аттестация проводится через систему сдачи зачета в 3 этапа:**

1. Тестирование в системе «Moodle» (<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>).
2. Выполнение в полном объеме практической части дисциплины: предусматривает посещение всех практических занятий, выполнения экспериментов с оформлением протокола. На основании оценок по текущему контролю знаний, умений, навыков на практических занятиях рассчитывается средний балл текущей успеваемости, который фиксируется в учебном (электронном) журнале. Средний балл текущего контроля знаний учитывается при промежуточной аттестации.
3. Сдача практических навыков (контроль уровня сформированности компетенций). Включает 10 вариантов, содержащих по 10 вопросов практического характера.

**Критерии оценивания промежуточной аттестации**

Этапы	Отметка по 5-ти балльной шкале	Бинарная шкала
Тестовый контроль в системе «Moodle»	3-5	<b>зачтено</b>
Выполнение в полном объеме практической части дисциплины	3-5	
Сдача практических навыков (контроль формирования компетенций)	3-5	
Тестовый контроль в системе «Moodle»	2	<b>не зачтено</b>
Выполнение в полном объеме практической части дисциплины	2	
Сдача практических навыков (контроль формирования компетенций)	2	

**2.6 Самостоятельная работа студентов: аудиторная и внеаудиторная.**

Организация аудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется при помощи методических указаний для студентов, которые содержат учебные цели, перечень основных теоретических вопросов для изучения, перечень практических работ и методику их проведения, указания по оформлению полученных результатов, их обсуждению и выводам, задания для самоконтроля с эталонами ответов, перечень рекомендуемой литературы.

От 1/4 до 1/2 времени практического занятия отводится для самостоятельной работы студентов: проведения исследований, записи результатов, их обсуждения, формулировки выводов, выполнения индивидуальных заданий. Подготовительный этап, или формирование ориентировочной основы действий, начинается у студентов во внеаудиторное время при подготовке к практическому занятию, а завершается на занятии.

Все последующие этапы осуществляются на занятии. Этап материализованных действий (решение задач по алгоритму или без алгоритма, с заранее неизвестным ответом) осуществляется самостоятельно. Преподаватель при необходимости проводит консультирование, оказывает помощь и одновременно осуществляет контроль качества знаний студентов и их умения применять имеющиеся знания для решения поставленных задач.

№ п/п	Тема практического занятия	Время на подготовку студента к занятию	Формы внеаудиторной самостоятельной работы	
			Обязательные и одинаковые для всех студентов	По выбору студента (реферат по темам)
1	Дифференциальные уравнения	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> </ul> выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение «Закон распада лекарственного препарата в организме»;</li> <li>- сообщение «Определение скорости размножения бактерий»;</li> <li>- реферат «Закон распада лекарственного препарата в организме».</li> </ul>
2	Элементы теории вероятностей	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> </ul> выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение «Как проверить распределение медицинских показателей на нормальность».</li> </ul>
3	Изучение статистических методов обработки опытных данных	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> </ul> выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сообщение «Алгоритм выбора статистических методов исследования»;</li> <li>- сообщение «Критерии применения непараметрических методов исследования».</li> </ul>
4	Изучение связей между величинами методами корреляционного и регрессионного анализа	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доклад по теме «Корреляционный анализ в медицине»;</li> <li>- сообщение «Применение корреляционного анализа в медицине».</li> </ul>

			<p>решения типовых задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы».</li> </ul>	
5	Контрольная работа «Высшая математика и статистика.	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к контрольной работе (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- повторить образцы решения типовых задач;</li> <li>- выполнение примерной контрольной работы.</li> </ul>	выполнение примерной контрольной работы
6	Регистрация ЭКГ человека с определением положения электрической оси сердца».	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.</li> </ul>	- доклад по теме «Определение положения электрической оси сердца».
7	Исследование остроты слуха методом аудиометрии	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.</li> </ul>	- реферат по вопросам темы «Биофизические механизмы слухового восприятия» и «Особенности воздушной и костной проводимости механических колебаний».
8	Биофизические основы плетизмографии	1 час	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.</li> </ul>	- реферат по вопросам темы «Разновидности плетизмографии и» и «Диагностическое значение плетизмографии».
9	Биофизические	1 час	- подготовка к практиче-	- реферат по вопросам

	основы электромиографии		<p>скому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.</li> </ul>	темы «Современные варианты применения ЭМГ в медицине»
10	Контрольная работа. Строение мембран. Транспорт веществ в организме	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к контрольной работе (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы.</li> </ul>	- реферат «Современные представления о строении биологических мембран».
11	Физические основы действия электромагнитных колебаний и волн на ткани организма	1 час	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Реферат «Применение УВЧ в медицине»;</li> <li>- реферат «Применение импульсных токов в медицине».</li> </ul>
12	Поглощение света. Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра (ФЭК)	1 час	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.</li> </ul>	- сообщение по теме «Варианты применения ФЭК в медицине».
13	Изучение работы моста постоянного тока	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для</li> </ul>	- реферат по вопросам темы «Применение моста постоянного тока в медицинских приборах».

			контроля усвоения темы.	
14	Измерение электрического сопротивления тканей организма и его изменений за цикл работы сердца (реография)	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- знакомство с образцами решения типовых задач</li> <li>- выполнение практического задания (задачи) для контроля усвоения темы.</li> </ul>	- реферат по вопросам темы «Роль реографии в диагностике» и «Применение реографии в медицине».
15	Контрольная работа. Механизмы биоэлектrogenеза	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к контрольной работе (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы.</li> </ul>	- реферат по вопросам темы «Механизм распространения возбуждения по нервным волокнам» «Роль различных ионов в возникновении возбуждения».
16	Промежуточная аттестация	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка зачётному занятию (чтение лекций, основной и дополнительной литературы);</li> <li>- составление плана ответа на вопросы;</li> <li>- подготовка к тестовому заданию.</li> </ul>	
<b>Трудоёмкость в часах</b>		30 часов	30 часов	6 часов
<b>Общая трудоёмкость в часах</b>		36 часов		

## 2.7 Проектная (научно-исследовательская) работа

Проектная (научно-исследовательская) работа студентов является обязательным разделом изучения дисциплины и направлена на комплексное формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся. Проектная (научно-исследовательская) работа предусматривает изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний, участие в проведении научных исследований и др. Тематика определяется студентами самостоятельно или при консультации с преподавателем.

### **Список рекомендуемых тем проектной (научно-исследовательской) работы:**

1. Особенности применения математической статистики в биологии и медицине.
2. Исследование влияния шума на живые организмы.
3. Исследование приближенных методов вычисления определенных интегралов с помощью компьютерного моделирования.
4. Компьютерное моделирование и исследования резонансной кривой в цепи.
5. Шумовое загрязнение окружающей среды.

6. Бортовой компьютер и изготовление датчика температуры.
7. Применение корреляционного анализа в медицине.
8. Современные представления о строении биологических мембран.
9. Особенности воздушной и костной проводимости механических колебаний.
10. Современные представления о строении биологических мембран.
11. Диагностическое значение плетизмографии.
12. Современные варианты применения ЭМГ в медицине.
13. Электрические модели сердечно-сосудистой системы.
14. Механические модели сердечно-сосудистой системы.
15. Аппарат искусственного кровообращения.

#### **Критерий оценки проектной (научно-исследовательской) работы студентов:**

- материал о результатах исследования в докладе изложен подробно, хорошо проработана специальная литература, изучена научно-техническая информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний – «зачтено».
- материал о результатах исследования в докладе изложен недостаточно верно, плохо проработана специальная литература, изучена научно-техническая информации о достижении отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний - «не зачтено».

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Основная литература:**

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. Изд. 4-е, испр. и перераб. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2013. – 648 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-2484-1. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html>
2. Омельченко В.П. Математика / Омельченко В.П. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-9704-4028-5. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970440285.html>

#### **3.2 Дополнительная литература:**

1. Антонов В.Ф. Физика и биофизика: учебник / Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. – 2-е изд. Испр. И доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 480 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-1644-0. Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785970416440.html>
2. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. Практикум: учеб. Пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. -М.: ГЭОТАР- Медиа, 2012. - 336 с.: ил. – ISBN 978-5-9704-2146-8. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421468.html?SSr=410133f0e50750f27572565e105011981>
3. Греков Е.В. Математика: учебник. -М.: ГЭОТАР-Медиа,2015. -304с.: ил. – ISBN 978-5-9704-3281-5. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970432815.html?SSr=410133f0e50750f27572565e105011981>
4. Математика: учебник / В.И. Павлушков, Л.В. Розовский, И.А. Наркевич. -М.: ГЭОТАР-Медиа,2013. -320с.: ил. – ISBN 978-5-9704-2696-8. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426968.html?SSr=410133f0e50750f27572565e105011981>

5. Физика и биофизика: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - Изд.2-е, испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с.: ил.
6. Эйдельман Е.Д. Физика с элементами биофизики: учебник / Эйдельман Е.Д. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с.: – ISBN 978-5-9704-2524-4. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедр:

#### Учебные пособия (УМО):

1. Плащевая Е.В., Нигей Н.В., Смирнов В.А., Лысак В.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика, математика» раздел «Физика» (практикум). Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию. Благовещенск: Типография ООО «Буквица», 2021, 219 с.
2. Плащевая Е.В., Нигей Н.В., Смирнов В.А., Лысак В.А. Учебное пособие по дисциплине «Физика, математика» раздел «Физика» (учебное пособие). Благовещенск: Типография ООО «Буквица», 2021, 221 с.
3. Плащевая Е.В., Нигей Н.В., Учебное пособие по медико-биологической статистике для студентов медицинских вузов (учебное пособие). Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию. Благовещенск: ГОАУ ДПО Амурский областной институт развития образования, 2017, 155 с.
4. Нигей Н.В., Плащевая Е.В. Учебное пособие по математике для студентов медицинской академии (учебное пособие). Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию. Благовещенск: ГОАУ ДПО Амурский областной институт развития образования, 2016, 111 с.

#### Электронные и цифровые технологии:

1. Онлайн-курс по дисциплине «Физика, математика» в ЭИОС ФГБОУ ВО Амурской ГМА (<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112.>)  
Характеристика модулей в электронном информационно-образовательном курсе

Обучающий	Контролирующий
Теоретический (лекционный) материал, видео-опыты, научно-познавательные и обучающие фильмы	Методические рекомендации для студентов по внеаудиторной самостоятельной работе.
Методические рекомендации для студентов к практическим занятиям. Методические рекомендации для решения задач и упражнений по темам дисциплины.	Список рекомендуемых тем реферативных работ и положение для оформления реферата.
Справочные материал, таблицы стандартных величин.	Тесты входного, текущего и итогового контролей знаний.

2. Мультимедийные презентации (Microsoft Power Point 2016), к занятиям лекционного ти-

па, (<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112.>) согласно, тематического плана лекций:

- Элементы теории вероятностей.
  - Биологические мембраны.
  - Транспорт веществ в организме.
  - Биофизика слуха.
  - Биофизика зрения.
  - Биофизика мышечного сокращения.
  - Биомеханика кровообращения.
3. Видеоматериалы:
- Биофизика.
  - Введение в биомембранологию.
  - Структура и функции мембран.
  - Биологические мембраны
  - Медико-биологическая статистика Экспресс-курс.
4. Электронные учебные пособия:
- (размещены в ЭИОС ФГБОУ ВО Амурской ГМА. Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112.>)).
- электронное учебное пособие по дисциплине «Физика, математика». Раздел «Математика»;
  - электронное учебное пособие «Лабораторный практикум по дисциплине «Физика, математика». Раздел «Физика».

### 3.4 Оборудование, используемое для образовательного процесса

№ п/п	Наименование	Кол-во
<b>1.</b>	<b>Помещение для практических занятий: Лаборатория 1 (практикум 2)</b>	
	Полиграф МР-36 (БИОРАС)	1
	Набор датчиков	1
	Мост постоянного тока	1
	Доска	1
	Стол преподавателя	1
	Стол учебный	11
	Стулья	15
	Комплект раздаточных материалов	26
<b>2.</b>	<b>Помещение для практических занятий: Лаборатория 2 (ДК - 3)</b>	
	Электрокардиограф «Аксион»	1
	Реограф Р4 - 02	2
	Стол преподавателя	1
	Доска	1
	Стол учебный	7
	Стулья	15
	Комплект раздаточных материалов	26
<b>3.</b>	<b>Помещение для практических занятий: Лаборатория 3 (практикум 3)</b>	1
	Аппарат физиотерапевтический УВЧ-50-01	1
	Аудиометр автоматизированный АА-02	2
	Доска	1

	Стол преподавателя	1
	Стол учебный	7
	Стулья	15
	Комплект раздаточных материалов	26
<b>4</b>	<b>Помещение для практических занятий: Лаборатория 4 (ДК - 2)</b>	2
	Фотоэлектроколориметр (ФЭК)	1
	Электрокардиограф «Аксион»	1
	Доска	1
	Стол преподавателя	1
	Стол учебный	11
	Стулья	15
	Комплект раздаточных материалов	26
<b>5</b>	<b>Помещение для самостоятельной работы студентов (ДК - 1)</b>	
	Компьютеры	14
	Доска	1
	Стол преподавателя	1
	Стол учебный	13
	Стулья	15
	Комплект раздаточных материалов	56

### 3.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, электронные образовательные ресурсы.

Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
«Консультант студента» Электронная библиотека медицинского вуза.	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	библиотека, индивидуальный доступ	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
«Консультант врача» Электронная медицинская библиотека.	Материалы, размещенные в библиотеке разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно-практического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное независимое рецензирование.	библиотека, индивидуальный доступ	<a href="http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x">http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x</a>
PubMed	Бесплатная система поиска в крупнейшей медицинской библиографической базе данных MedLine. Документирует медицинские и биологические статьи из специаль-	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>

	ной литературы, а также даёт ссылки на полнотекстовые статьи.		
Oxford Medicine Online.	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.oxfordmedicine.com">http://www.oxfordmedicine.com</a>
База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	библиотека, свободный доступ	<a href="http://humbio.ru/">http://humbio.ru/</a>
Медицинская онлайн библиотека	Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://med-lib.ru/">http://med-lib.ru/</a>
<b>Информационные системы</b>			
Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет - ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.rmass.ru/">http://www.rmass.ru/</a>
Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://webmed.irkutsk.ru/">http://webmed.irkutsk.ru/</a>
<b>Базы данных</b>			
Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам, входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.who.int/ru/">http://www.who.int/ru/</a>
Министерства науки и	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	библиотека, свободный	<a href="http://www.minobrnauki.gov.ru">http://www.minobrnauki.gov.ru</a>

высшего образования Российской Федерации	содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.	доступ	
Министерство просвещения Российской Федерации.	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.	библиотека, свободный доступ	<a href="https://edu.gov.ru/">https://edu.gov.ru/</a>
Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a> <a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.81.1</a>
<b>Библиографические базы данных</b>			
БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биофизики, биохимии, психологии и т.д.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>
eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Портал Электронная библиотека диссертаций	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919 000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a>
Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал. Последнее обновление 7 февраля 2021 г.	библиотека, свободный доступ	<a href="http://www.medline.ru">http://www.medline.ru</a>

### 3.6. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе.

<b>I. Коммерческие программные продукты</b>		
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro, MS Office	ДОГОВОР №142 А от 25.12.2019
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный	Договор № 977 по/20 от 24.12.2020
5.	1С:Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2191 от 15.10.2020
6.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
<b>II. Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1.	Google Chrome	Бесплатно распространяемое Условия распространения: <a href="https://play.google.com/about/play-terms/index.html">https://play.google.com/about/play-terms/index.html</a>
2.	Браузер «Yandex»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Yandex» <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: <a href="https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf">https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf</a>
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

### 3.7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Библиотека Амурской ГМА. Режим доступа:  
<https://amursma.ru/obuchenie/biblioteki/biblioteka-amurskoy-gma/>
- ЭБС «Консультант студента». Режим доступа:  
<http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4x>
- Электронная библиотека медицинской литературы. Режим доступа:  
<https://www.books-up.ru/ru/entrance/97977feab00ecfbf9e15ca660ec129c0/>
- Материалы «Биологические мембраны». Режим доступа:  
<https://sbio.info/materials/obbiology/obbkletka/stroenkletki/15>

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1. Текущий тестовый контроль (входной, исходный, выходной), итоговый.

#### 4.1.1 Примеры тестовых заданий входного контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle». Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>. Общее количество тестов – 100.

1. В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА МЕХАНИКИ?
  - 1) в определении положения тела в любой момент времени
  - 2) в изучении разных движений тела
  - 3) э в определении причин движения тела
  - 4) в определении пути, пройденного телом
2. КАКОЕ ЯВЛЕНИЕ ПРОИСХОДИТ БЛАГОДАРЯ ДЕЙСТВИЮ СИЛЫ ТРЕНИЯ?
  - 1) автомобиль трогается с места
  - 2) камень падает на землю
  - 3) маятник осуществляет колебания
  - 4) груз висит на тросе
3. ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ ТОКА НАЗЫВАЕТСЯ:
  - 1) амперметр
  - 2) вольтметр
  - 3) гигрометр
  - 4) тонометр

Эталоны ответов: 1-1; 2-1; 3-1.

#### 4.1.2 Примеры тестовых заданий исходного контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle». Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>. Общее количество тестов – 200.

1. КАК НАЗЫВАЕТСЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, КОЛИЧЕСТВЕННО ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ ПОТОК ЭНЕРГИИ, ПЕРЕНОСИМОЙ СВЕТОМ?
  - 1) интенсивность света
  - 2) оптическая плотность
  - 3) коэффициент пропускания
  - 4) коэффициент поглощения
2. ПРИ АНАЛИЗЕ ЭМГ УЧИТЫВАЕТСЯ:
  - 1) частота биопотенциалов
  - 2) величина их амплитуды (вольтаж)
  - 3) общая структура осциллограмм - монотонность осцилляций или их расчлененность на залпы, частота и длительность этих залпов и пр.
  - 4) возраст испытуемого исследуемого
3. ГИПЕРПОЛЯРИЗАЦИЯ ЭТО:
  - 1) процесс возникновения двойного электрического слоя по обе стороны мембраны
  - 2) увеличение потенциала покоя по модулю
  - 3) уменьшение потенциала покоя по модулю
  - 4) возврат участка мембраны в исходное состояние

Эталоны ответов: 1-1; 2-3; 3-2.

#### 4.1.3 Примеры тестовых заданий выходного контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle». Режим доступа:  
<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>. Общее количество тестов – 200.

1. КАК НАЗЫВАЕТСЯ КРИВАЯ ОТОБРАЖАЮЩАЯ ИЗМЕНЕНИЕ ВО ВРЕМЕНИ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ НА ПОВЕРХНОСТИ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ВСЛЕДСТВИИ ЕЁ ВОЗБУЖДЕНИЯ.
  - 5) электромиограмма
  - 6) электрогастрограмма
  - 7) электрокардиограмма
  - 8) электроретинограмма
2. ВИД ДИФФУЗИИ, ПРИ КОТОРОМ МОЛЕКУЛЫ ДИФФУНДИРУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ДВИЖУТСЯ В МЕМБРАНЕ БЕЗ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ С ДРУГИМИ МОЛЕКУЛАМИ:
  - 5) простая
  - 6) облегченная
  - 7) обменная
  - 8) переменная
3. ЭНЕРГИТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ЗВУКА ЯВЛЯЕТСЯ:
  - 5) частота
  - 6) акустический спектр
  - 7) громкость
  - 8) интенсивность

Эталоны ответов: 1-3; 2-1; 3-4.

#### 4.1.4 Примеры тестовых заданий контроля практических навыков (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle». Режим доступа:  
<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>. Общее количество тестов – 200.

1. ФОРМУЛА СРПВ ДОЛЖНАЯ В СОСУДАХ РУК И НОГ (МЫШЕЧНОГО ТИПА):
  - 1)  $C_p = 8V + 425$
  - 2)  $C_э = V^2 + 4V + 380$
  - 3)  $C_э = V^2 + 4V + 425$
  - 4)  $C_p = 8V + 380$
2. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ НЕРВНЫХ ТКАНЕЙ СОСТАВЛЯЕТ:
  - 1) 0.1-0.5 мс
  - 2) 1-5 мс
  - 3) 10-50 мс
  - 4) 50-100 мс
3. НАЗВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ «r» ВХОДЯЩЕЙ В ФОРМУЛУ  $t = k \cdot c \cdot r$ 
  - 1) сопротивление всех участков, по которым проходит электрический импульс
  - 2) сопротивление мембраны
  - 3) сопротивление всех участков, по которым протекает круговой ток
  - 4) емкость мембраны

Эталоны ответов: 1-1; 2-2; 3-3.

#### 4.1.5 Примеры тестовых заданий итогового контроля (с эталонами ответов)

Тестовые задания расположены в системе «Moodle». Режим доступа:  
<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>. Общее количество тестов – 200.

1. МЕТОД ЛЕЧЕБНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДО 20 КВ И МАЛОЙ СИЛЫ 0,02 МА НАЗЫВАЕТСЯ:
  - 1) дарсонвализацией
  - 2) электрохирургией
  - 3) микроволновой терапией
  - 4) индуктотермией
2. УСТРОЙСТВО, ПРИМЕНЯЕМОЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, ОСНОВУ КОТОРОГО СОСТАВЛЯЕТ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ПОЛУПРОВОДНИК МАЛЫХ РАЗМЕРОВ:
  - 1) термометр
  - 2) терморезистор
  - 3) реостат
  - 4) гальванометр
3. ПРИ НАЛОЖЕНИИ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ НА ЛЕВУЮ РУКУ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ..... ЭЛЕКТРОД:
  - 1) красный
  - 2) желтый
  - 3) зеленый
  - 4) черный

Эталоны ответов: 1-1; 2-2; 3-2.

#### 4.2 Ситуационные задачи, упражнения

##### Пример №1.

Изучить зависимость между систолическим давлением  $Y$  мужчин в начальной стадии шока и возрастом  $X$ . Результаты наблюдений приведены в таблице:

$X$	68	37	50	53	75	66	52	65	74	65	54
$Y$	114	149	146	141	114	112	124	105	141	120	124

Вычислить выборочный коэффициент корреляции и оценить силу и направление связи между исследуемыми величинами. Составить уравнение линейной регрессии.

Уровень доверительной вероятности  $P=0,95$ .

Решение:

Составим расчетную таблицу:

№	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$	$Y_i^2$
1	68	114	7752	4624	12996
2	37	149	5513	1369	22201

3	50	146	7300	2500	21316
4	53	141	7473	2809	19881
5	75	114	8550	5625	12996
6	66	112	7392	4356	12544
7	52	124	6448	2704	15376
8	65	105	6825	4225	11025
9	74	141	10434	5476	19881
10	65	120	7800	4225	14400
11	54	124	6696	2916	15376
$\Sigma$	659	1390	82183	40829	177992

1. Вычислить произведение  $X_i \cdot Y_i$ .
2. Вычислить  $X_i^2$ .
3. Вычислить  $Y_i^2$ .
4. Найти суммы значений, т. е. заполнить последнюю строку расчетной таблицы.
5. Вычислить коэффициент корреляции:

$$r = \frac{n \cdot \sum X_i \cdot Y_i - \sum X_i \cdot \sum Y_i}{\sqrt{(n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2) \cdot (n \cdot \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}} =$$

$$= \frac{11 \cdot 82183 - 659 \cdot 1390}{\sqrt{(11 \cdot 40829 - 659^2) \cdot (11 \cdot 177992 - 1390^2)}} = \frac{-11997}{19570,346} = -0,613$$

6. По формуле  $t = \left| r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \right|$  вычислить критерий достоверности коэффициента корреляции:

$$t = 0,613 \cdot \frac{\sqrt{11-2}}{\sqrt{1-0,613^2}} = 2,33.$$

Критерий Стьюдента для  $k = n-2 = 11-2 = 9$  и  $P=0,95$   $t_{st} = 2,26$ .

7. Делаем вывод: Так как  $t > t_{st}$ , то с вероятностью  $P=0,95$  можно утверждать, что между систолическим давлением мужчин в начальной стадии шока и возрастом существует средняя и обратная корреляционная связь.

8. Уравнение линейной регрессии имеет следующий вид:

$$Y = a + b \cdot X,$$

где  $X$  – значение независимой переменной,

$Y$  – значение зависимой переменной,

$a, b$  – параметры уравнения ( $a$  – коэффициент сдвига,

$b$  – коэффициент наклона или коэффициент регрессии).

а) Вычислить средние арифметические:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{659}{11} = 59,91 \quad \bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{1390}{11} = 126,36$$

б) Вычислить значение коэффициента регрессии по формуле:

$$b = \frac{n \cdot \sum X_i \cdot Y_i - \sum X_i \cdot \sum Y_i}{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Суммы для расчета берутся из таблицы, нижняя строка.

Коэффициент регрессии:

$$b = \frac{n \cdot \sum X_i \cdot Y_i - \sum X_i \cdot \sum Y_i}{n \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} = \frac{11 \cdot 82183 - 659 \cdot 1390}{11 \cdot 40829 - 659^2} = \frac{-11997}{14838} = -0,81.$$

в) Вычислить коэффициент сдвига:

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = 126,36 + 0,81 \cdot 59,91 = 174,89,$$

Уравнение регрессии:  $Y = 174,98 - 0,81 X$ .

**Вывод:**

При изменении возраста мужчин на 1 год систолическое давлением в начальной стадии шока изменяется в среднем на величину, равную коэффициенту регрессии  $b = -0,81$  ед.

### Пример №2.

Даны средние арифметические и ошибки средних арифметических двух выборок. Используя критерий достоверности, узнать, будет ли достоверной разность средних арифметических этих выборок. Уровень доверительной вероятности принять равным 0,95.

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= 163 & m_1 &= 6 & n_1 &= 9 \\ \bar{X}_2 &= 179 & m_2 &= 5 & n_2 &= 7 \end{aligned}$$

Решение:

Критерий достоверности разности средних арифметических двух выборок вычисляем по формуле:

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{|163 - 179|}{\sqrt{5^2 + 6^2}} \approx 1,90$$

По таблице для  $k = n_1 + n_2 - 2 = 7 + 9 - 2 = 14$  и  $P = 0,95$  находим коэффициент Стьюдента  $t_{st} = 2,14$ .

Сравнивается с табличным значением вычисленный критерий  $t$  и делаем вывод: т. к.  $t < t_{st}$ , то разность между средними арифметическими рассматриваемых выборок не достоверна.

### Пример №3.

Студент пришел на экзамен зная 50 вопросов из 60. Экзаменатор задал студенту четыре вопроса. Какова вероятность того, что студент знает ответ на первый и второй вопрос и не знает ответ на третий и четвертый вопрос?

Дано:  
 $n = 60$   
 $m_1 = 50$   
 $m_2 = 10$   
 $P(A \text{ и } B \text{ и } C \text{ и } D) = ?$

Решение:  
 Событие  $A$  – студент знает ответ на 1-ый вопрос,  
 событие  $B$  – студент знает ответ на 2-ой вопрос,  
 событие  $C$  – студент не знает ответ на 3-ий вопрос,  
 событие  $D$  – студент не знает ответ на 4-ый вопрос.

События  $A$  и  $B$  и  $C$  и  $D$  зависимые, поэтому для нахождения искомой вероятности применяем теорему умножения для зависимых событий:

$P(A \text{ и } B \text{ и } C \text{ и } D) = P(A) \cdot P_A(B) \cdot P_B(C) \cdot P_C(D)$ . Найдем вероятность появления события  $A$  и условные вероятности появления событий  $B, C, D$ .

Вероятность появления события  $A$  найдем по формуле:

$$P(A) = \frac{m_1}{n},$$

где  $m_1$  – количество вопросов, которые студент знает,  
 $n$  – общее количество вопросов.

$$P(A) = \frac{m_1}{n} = \frac{50}{60} = \frac{5}{6}.$$

Так как один вопрос, который студент знает, забрали, то общее количество вопросов станет на один меньше, и количество вопросов, которые студент знает, станет на один меньше, поэтому условная вероятность появления события  $B$  равна:

$$P_A(B) = \frac{m_1 - 1}{n - 1} = \frac{49}{59}.$$

Забрали два вопроса, поэтому общее число вопросов равно  $n - 2$ , число вопросов, которые студент не знает равно  $m_2$ . Условная вероятность появления события  $C$  равна:

$$P_B(C) = \frac{m_2}{n - 2} = \frac{10}{58} = \frac{5}{29}.$$

Забрали три вопроса, поэтому общее число вопросов равно  $n - 3$ , число вопросов, которые студент не знает равно  $m_2 - 1$ . Условная вероятность появления события  $D$  равна:

$$P_C(D) = \frac{m_2 - 1}{n - 3} = \frac{9}{57}.$$

Искомая вероятность равна:

$$P(A \text{ и } B \text{ и } C \text{ и } D) = \frac{5}{6} \cdot \frac{49}{59} \cdot \frac{5}{29} \cdot \frac{9}{27} = \frac{11025}{277182} = 0,04$$

Ответ:  $P(A \text{ и } B \text{ и } C \text{ и } D) = 0,04$ .

### 4.3 Перечень практических навыков, которым должен обладать студент после освоения дисциплины.

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной, справочной литературой, сетью Интернет;
- прогнозировать и интерпретировать результаты исследования;
- решать типовые практические задачи;
- решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний;
- решать простейшие дифференциальные уравнения;
- определять точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке;
- решать медико-биологические задачи с применением методов корреляционного и регрессионного анализа;
- представлять графически результаты опытов (измерений);
- использовать пакеты прикладных программ для статистической обработки данных и математического моделирования;
- работать на персональной ЭВМ в качестве пользователя;
- производить основные физические измерения, обрабатывать результаты измерений и использовать для этого вычислительные средства;
- работать на электрометрической аппаратуре, изучение которой предусмотрено рабочей программой;
- производить простейший анализ данных, полученных с помощью медицинской аппаратуры (построение электрической оси сердца, анализ реограммы, плетизмограммы, электромиограммы и т.п.);

### 4.4 Перечень вопросов к зачету

1. Что такое звук? Характеристика тонов, шумов, звуковых ударов.

2. Объективные (физические) характеристики звука.
3. Субъективные характеристики звука, их связь с объективными.
4. Порог слышимости и порог болевого ощущения. Их величина на частоте 1 кГц.
5. Закон Вебера-Фехнера.
6. Воздушная и костная проводимость звука.
7. Что такое аудиометрия, аудиограмма?
8. Звуковые методы исследования: аускультация, перкуссия, фонокардиография.
9. Импульсный ток. Параметры импульсного тока.
10. Воздействие постоянным током на органы и ткани организма.
11. Воздействие низкочастотными импульсными и переменными токами на ткани организма.
12. Лечебные методы и аппаратура, основанные на использовании импульсных токов низкой и звуковой частоты.
13. Физические процессы, происходящие в тканях организма под воздействием высокочастотных полей и токов.
14. Действие переменного электрического поля на проводники и диэлектрики.
15. Действие переменного магнитного поля
16. УВЧ – терапия. Индуктотермия.
17. Лечебные методы на основе использования электромагнитного поля сверхвысокой частоты (СВЧ).
18. СВВ-терапия (микроволновая терапия).
19. ДЦВ (ДМВ) - терапия.
20. Электрохирургия.
21. Лечение токами надтональной частоты.
22. Дарсонвализация.
23. Как зависит от температуры сопротивление металлов и полупроводников и почему?
24. Что представляет собой терморезистор? Его назначение.
25. Что такое градуировка терморезистора?
26. Описать устройство моста постоянного тока. Что называют плечом моста?
27. Уравновешенный и неуравновешенный мост.
28. Вывести формулу для определения сопротивления с помощью моста постоянного тока.
29. Как произвести измерение неизвестного сопротивления с помощью мостовой схемы?
30. Переменный ток (определение, графическая зависимость силы тока или напряжения от времени).
31. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока.
32. Импеданс цепи переменного тока. Резонанс. Резонансная частота.
33. Почему биологические ткани обладают диэлектрическими и проводящими свойствами?
34. Импеданс живой и мертвой ткани. Его составляющие. График зависимости импеданса от частоты.
35. Эквивалентная электрическая схема биологической ткани (живой и мертвой).
36. Реография. Биофизические основы метода реографии. На каком законе базируется метод реографии?

37. Реограмма. Зарисуйте реограмму и укажите на ней участки, характерные для фаз сокращения и расслабления сердца. Как будет изменяться электрическое сопротивление органа или ткани за сердечный цикл?
38. Клиническое значение метода реографии.
39. Датчики медико-биологической информации, определение, классификация.
40. Типы генераторных датчиков и принцип их работы.
41. Типы параметрических датчиков и принцип их работы.
42. Биофизические основы плетизмографии.
43. Понятие фотоплетизмографии.
44. Физические принципы определения скорости распространения пульсовой волны.
45. Анализ факторов, от которых зависит скорость распространения пульсовой волны.
46. Клиническое значение плетизмографии.
47. Механизм образования внеклеточного потенциала возбуждения. Что называют двухфазным потенциалом действия?
48. Биофизические основы электрографии. Что такое электрограмма? Ее разновидности. Принцип регистрации электрограммы.
49. Электрический диполь его характеристики и свойства.
50. Сердце как электрический диполь. Что такое электрокардиограмма?
51. Понятие об интегральном электрическом векторе сердца (ИЭВС).
52. Треугольник Эйнтховена. Стандартные отведения ЭКГ.
53. Из каких зубцов состоит ЭКГ здорового человека?
54. Что характеризует амплитуда зубцов и их интервал? Что выражает алгебраическая сумма зубцов «Q», «R», «S»?
55. Правила наложения электродов.
56. Что такое поглощение света? Формула закона Бугера для поглощения света, ее физический смысл.
57. Что такое натуральный показатель поглощения, от чего он зависит.
58. Формула закона Бугера-Ламберта-Бера, ее физический смысл.
59. Что такое коэффициент пропускания, оптическая плотность?
60. Что такое концентрационная колориметрия?
61. Какие физические величины измеряют непосредственно при использовании методов концентрационной колориметрии?
62. Понятие электромиографии.
63. Биофизические основы электрографии.
64. Механизм формирования электромиограммы.
65. Устройства съёма медицинской информации. Электроды.
66. Виды электродов и требования, предъявляемые к ним.
67. Производная функции одной переменной: определение, обозначение, таблица производных элементарных функций.
68. Дифференциал функции: определение, обозначение, формула для его нахождения. Выражение производной функции через дифференциалы функции и аргумента.
69. Неопределенный интеграл: определение, обозначение, таблица основных интегралов.
70. Понятие о дифференциальном уравнении: определение, запись в общем виде, порядок уравнения.
71. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.

72. Общий вид дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. План его решения.
73. Понятие о составлении дифференциальных уравнений (на примере).
74. Основные понятия теории вероятностей: случайное событие, вероятность события (определение, пример). Относительная частота события.
75. Достоверное событие (определение, пример). Вероятность достоверного события.
76. Невозможное событие (определение, пример). Вероятность невозможного события.
77. Несовместные события. Совместные события. (Определение, пример).
78. Полная система событий (определение, пример).
79. Противоположные события (определение, пример).
80. Правило сложения вероятностей.
81. Следствия, вытекающие из правила сложения вероятностей.
82. Независимые события. Зависимые события (определение, пример).
83. Условная вероятность (определение, пример).
84. Правило умножения вероятностей.
85. Случайная величина. Непрерывная случайная величина. Дискретная случайная величина.
86. Распределение дискретной случайной величины и ее характеристики: математическое ожидание, дисперсия
87. Что такое математическая статистика?
88. Генеральная совокупность. Выборка.
89. Статистический ряд. Гистограмма. Полигон частот.
90. Среднее арифметическое случайных величин.
91. Среднее квадратическое отклонение случайных величин.
92. Ошибка среднего арифметического.
93. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
94. Запись окончательного итога по эксперименту.
95. Критерий достоверности разности средних арифметических двух выборок.
96. Корреляционный анализ, определение.
97. Функциональная связь, определение, примеры.
98. Корреляционная связь, определение, примеры.
99. Коэффициент корреляции, формула, основные свойства.
100. Критерий достоверности коэффициента корреляции, его назначение.

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
«Медицинская физика»  
протокол № 14 от «23» июня 2021 г

Заведующий кафедрой  
В.А. Смирнов 

**Дополнения и изменения к рабочей программе  
по дисциплине «Физика, математика»  
специальность 31.05.02 Педиатрия  
на 2021 – 2022 учебный год**

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 года № 1456 «О внесении изменений в федеральные стандарты высшего образования» (зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021 год № 63650) и в связи с внесением изменений в основную профессиональную образовательную программу высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, год начала подготовки 2021, утвержденную ученым советом ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России от 21.06.2021 года, протокол № 20 (введено в действие приказом №212П от 25.06.2021 года), вносятся следующие изменения в рабочей программе дисциплины «Физика, математика»:

**В разделе рабочей программы 1.6 «Требования к результатам освоения дисциплины» на стр. 7 в таблице изменить формулировку компетенции ОПК - 10.**

**ОПК-10.** Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.

**на формулировку**

**ОПК-10.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
«Медицинская физика»  
протокол № 11 от «18»  
апреля 2022 г  
Заведующий кафедрой  
В.А. Смирнов \_\_\_\_\_



**Дополнения и изменения к рабочей программе  
по дисциплине «Физика, математика»  
специальность 31.05.02 Педиатрия  
на 2022 – 2023 учебный год**

**I. Внести дополнение и изменение на стр. 30 в разделе 3.2 «Дополнительная литература»:**

1. Есауленко, И. Э. Медицинская физика. Курс лекций. учебное пособие / И.Э. Есауленко, Е.В. Дорохов Е. В. [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-6064-1. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html>
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика, математика» раздел «Физика». Учебно-методическое пособие / Е. В. Плащевая, Н. В. Нигей, В. А. Смирнов, В. А. Лысак. - Благовещенск: Амурская ГМА Минздрава России, 2021. — 219 с. — ISBN 978-5-904218-25-6. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288353>
3. Учебное пособие по дисциплине «Физика, математика» раздел «Физика». Учебное пособие / Е. В. Плащевая, Н. В. Нигей, В. А. Смирнов, В. А. Лысак. - Благовещенск: Амурская ГМА Минздрава России, 2021. - 221 с. - ISBN 978-5-904218-26-3. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288347>

**II. Внести дополнение и изменение на стр. 31 в разделе 3.3 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины, подготовленное сотрудниками кафедры».**

1. Электронные и цифровые технологии: мультимедийные презентации, видеоматериалы, электронные учебные пособия, электронные библиотечные системы (ЭБС): Режим доступа: <https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>  
Библиотека Амурской ГМА. Режим доступа: <https://amursma.ru/obuchenie/biblioteki/biblioteka-amurskoy-gma/>

**III. Внести дополнение и изменение на стр. 22-25 в разделе 2.5 «Критерии оценки знаний студентов».**

1. **Критерии итоговой оценки (текущий контроль):** тесты исходного контроля знаний по каждой теме дисциплины в системе «Moodle» включают по 10 вопросов. Режим доступа:  
<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>
2. **Критерии итоговой оценки (промежуточная аттестация):** тест промежуточной аттестации в системе «Moodle» включает 100 вопросов. Режим доступа:  
<https://educ-amursma.ru/course/view.php?id=112>

**IV. Внести дополнение и изменение на стр. 36 в разделе 3.6 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».**

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный	Договор 326по/21-ИБ от 26.11.2021
5.	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022
6.	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦБ-1151 от 01.14.2022
7.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8.	Консультант Плюс	Договор № 37/С от 25.02.2022
9.	Актион 360	Договор № 574 от 16.11.2021
10.	Среда электронного обучения 3KL(Русский Moodle)	Договор № 1362.2 от 15.11.2021
11.	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12.	Информационная система "Планы"	Договор № 8245 от 07.06.2021
13.	1С:Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14.	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

**Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
2.	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использо-

		вание программ <a href="https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/">https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/</a>
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: <a href="https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf">https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf</a>
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
«Медицинская физика»  
протокол № 11 от «5»  
мая 2023 г

Заведующий кафедрой  
Е.В. Плащевая



**Дополнения и изменения к рабочей программе  
по дисциплине «Физика, математика»  
специальность 31.05.02 Педиатрия  
на 2023 – 2024 учебный год**

**I. Внести дополнение и изменение на стр. 30 в разделе 3.1 «Основная литература»:**

1. Эйдельман, Е. Д. Физика с элементами биофизики. учебник / Е. Д. Эйдельман. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-6907-1, DOI: 10.33029/9704-6907-1-FBF-2023-1-688. - Режим доступа:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469071.html>

**II. Внести дополнение и изменение на стр. 36 в разделе 3.6 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».**

**Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты).**

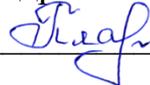
№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2-year Educational Renewal License	Договор 165А от 25.11.2022
5	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022
6	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ЦБ-1151 от 01.14.2022
7	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8	Консультант Плюс	Договор № 37/С от 25.02.2022

9	Контур.Толк	Договор № K007556/22 от 19.09.2022
10	Среда электронного обучения ЗКЛ (Русский Moodle)	Договор № 1362.3 от 21.11.2022
11	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12	Информационная система "Планы"	Договор № 9463 от 25.05.2022
13	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

**Перечень свободно распространяемого программного обеспечения.**

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
2	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ <a href="https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/">https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/</a>
3	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: <a href="https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf">https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf</a>
4	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>
5	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
6	VK Звонки	Бесплатно распространяемое <a href="https://vk.com/licence">https://vk.com/licence</a>

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
«Медицинская физика»  
протокол № 12 от «3»  
мая 2024 г

Заведующий кафедрой  
Е.В. Плащевая 

**Дополнения и изменения к рабочей программе  
по дисциплине «Физика, математика»  
специальность 31.05.02 Педиатрия  
на 2024 – 2025 учебный год**

**I. Внести дополнение и изменение в разделе 3.2 «Дополнительная литература»:**

Медицинская и биологическая физика: учебное пособие / В. Н. Хильманович, И. М. Бертель, С. И. Клинецвич [и др.]. - Гродно: ГрГМУ, 2023. - 320 с. - ISBN 978-985-595-750-9. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа:  
<https://e.lanbook.com/book/340739>

**II. Внести дополнение и изменение в разделе 3.5 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».**

**Профессиональные базы данных, информационные справочные системы,  
электронные образовательные ресурсы**

Название ресурса	Описание ресурса	Доступ	Адрес ресурса
<b>ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>			
«Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза»	Для студентов и преподавателей медицинских и фармацевтических вузов. Предоставляет доступ к электронным версиям учебников, учебных пособий и периодическим изданиям.	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
«Консультант врача» Электронная медицинская библиотека.	Материалы, размещенные в библиотеке разработаны ведущими российскими специалистами на основании современных научных знаний (доказательной медицины). Информация подготовлена с учетом позиции научно- прак-	Доступ удаленный, после регистрации под профилем	<a href="http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x">http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x</a>

	тического медицинского общества (мирового, европейского и российского) по соответствующей специальности. Все материалы прошли обязательное независимое рецензирование.	вуза	
ЭБС «Books-up»	Большая медицинская библиотека-информационно-образовательная платформа для совместного использования электронных учебных, учебно-методических изданий медицинских вузов России и стран СНГ	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
ЭБС «Лань»	Сетевая электронная библиотека медицинских вузов- электронная база данных произведений учебного и научного характера медицинской тематики, созданная с целью реализации сетевых форм профессиональных образовательных программ, открытый доступ к учебным материалам для вузов-партнеров	Доступ удаленный, после регистрации под профилем вуза	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	КиберЛенинка — это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. Содержит более 2,3 млн научных статей.	свободный доступ	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Oxford Medicine Online	Коллекция публикаций Оксфордского издательства по медицинской тематике, объединяющая свыше 350 изданий в общий ресурс с возможностью перекрестного поиска. Публикации включают The Oxford Handbook of Clinical Medicine и The Oxford Textbook of Medicine, электронные версии которых постоянно обновляются.	свободный доступ	<a href="http://www.oxfordmedicine.com">http://www.oxfordmedicine.com</a>
База знаний по биологии человека	Справочная информация по физиологии, клеточной биологии, генетике, биохимии, иммунологии, патологии. (Ресурс Института молекулярной генетики РАН.)	свободный доступ	<a href="http://humbio.ru/">http://humbio.ru/</a>
Медицинская он-лайн библиотека	Бесплатные справочники, энциклопедии, книги, монографии, рефераты, англоязычная литература, тесты.	свободный доступ	<a href="https://www.medlib.ru/library/library/books">https://www.medlib.ru/library/library/books</a>
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ</b>			
Рубрикатор клинических рекомендаций	Ресурс Минздрава России, в котором размещаются клинические рекомендации, разработанные и утвержденные медицинскими профессиональными некоммерческими организациями Российской Федерации, а также методические руководства, номенклатуры и другие справочные материалы.	Ссылка на скачивание приложения	<a href="https://cr.minzdrav.gov.ru/#/">https://cr.minzdrav.gov.ru/#/</a>
Федеральная	Федеральная электронная медицинская биб-	свободный	<a href="https://femb.ru/">https://femb.ru/</a>

электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	лиотека входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. <b>ФЭМБ создана на базе фондов Центральной научной медицинской библиотеки им.И.М. Сеченова.</b>	доступ	
Российская медицинская ассоциация	Профессиональный интернет-ресурс. Цель: содействие осуществлению эффективной профессиональной деятельности врачебного персонала. Содержит устав, персоналии, структура, правила вступления, сведения о Российском медицинском союзе.	свободный доступ	<a href="http://www.rmass.ru/">http://www.rmass.ru/</a>
Web-медицина	Сайт представляет каталог профессиональных медицинских ресурсов, включающий ссылки на наиболее авторитетные тематические сайты, журналы, общества, а также полезные документы и программы. Сайт предназначен для врачей, студентов, сотрудников медицинских университетов и научных учреждений.	свободный доступ	<a href="http://webmed.irkutsk.ru/">http://webmed.irkutsk.ru/</a>
<b>БАЗЫ ДАННЫХ</b>			
Всемирная организация здравоохранения	Сайт содержит новости, статистические данные по странам входящим во всемирную организацию здравоохранения, информационные бюллетени, доклады, публикации ВОЗ и многое другое.	свободный доступ	<a href="http://www.who.int/ru/">http://www.who.int/ru/</a>
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	Сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.	свободный доступ	<a href="http://www.minobrnauki.gov.ru/">http://www.minobrnauki.gov.ru/</a>
Министерство просвещения Российской Федерации	Сайт Министерства просвещения Российской Федерации содержит новости, информационные бюллетени, доклады, публикации и многое другое.	свободный доступ	<a href="https://edu.gov.ru/">https://edu.gov.ru/</a>
Федеральный портал «Российское образование»	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. На данном портале предоставляется доступ к учебникам по всем отраслям медицины и здравоохранения.	свободный доступ	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
<a href="https://polpred.com/">Polpred.com</a>	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Обзор СМИ	свободный доступ	<a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ БАЗЫ ДАННЫХ</b>			
БД «Российская медицина»	Создается в ЦНМБ, охватывает весь фонд, начиная с 1988 года. База содержит библиографические описания статей из отечественных журналов и сборников, диссертаций и их авторефератов, а также отечественных и иностранных книг, сборников трудов институтов, материалы конференций и т.д. Тематически база данных охватывает все области медицины и связанные с ней области биологии, биологии, биохимии, психологии и т.д.	свободный доступ	<a href="https://rucml.ru/">https://rucml.ru/</a>

PubMed	Текстовая <a href="#">база данных</a> медицинских и биологических публикаций на английском языке. База данных PubMed представляет собой электронно-поисковую систему с бесплатным доступом к 30 миллионам публикаций из 4800 индексируемых журналов по медицинским тематикам. В базе содержатся статьи, опубликованные с 1960 года по сегодняшний день, включающие сведения с MEDLINE, PreMEDLINE, NLM. Каждый год портал пополняется более чем 500 тысячами новых работ.	свободный доступ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 13 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 2000 российских научно-технических журналов, в том числе более 1000 журналов в открытом доступе.	Полный функционал сайта доступен после регистрации	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	В настоящее время Электронная библиотека диссертаций РГБ содержит более 919000 полных текстов диссертаций и авторефератов.	свободный доступ	<a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a>
Медлайн.ру	Медико-биологический портал для специалистов. Биомедицинский журнал.	свободный доступ	<a href="https://journal.scbmt.ru/jour/index">https://journal.scbmt.ru/jour/index</a>
Официальный интернет-портал правовой информации	Единый официальный государственный информационно-правовой ресурс в России	свободный доступ	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>

### III. Внести дополнение и изменение в разделе 3.6 «Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в образовательном процессе».

#### Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты).

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro	Номер лицензии 48381779
2.	Операционная система MS Windows 10 Pro	ДОГОВОР № УТ-368 от 21.09.2021
3.	MS Office	Номер лицензии: 43234783, 67810502, 67580703, 64399692, 62795141, 61350919
4.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 2-year Educational Renewal License	Договор 165А от 25.11.2022
5.	1С Бухгалтерия и 1С Зарплата	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР 612/Л от 02.02.2022 (доп. лицензии)
6.	1С: Университет ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № КрЦБ-004537 от 19.12.2023

7.	1С: Библиотека ПРОФ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 2281 от 11.11.2020
8.	Консультант Плюс	Договор № 37-2С от 27.03.2023
9.	Контур.Толк	Договор № К1029608/23 от 04.09.2023
10.	Среда электронного обучения ЗКЛ (Русский Moodle)	Договор № 1362.4 от 11.12.2023
11.	Astra Linux Common Edition	Договор № 142 А от 21.09.2021
12.	Информационная система «Планы»	Договор № 1338-23 от 25.05.2023
13.	1С: Документооборот	Договор № 2191 от 15.10.2020
14.	Р7-Офис	Договор № 2 КС от 18.12.2020

### Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Ссылки на лицензионное соглашение
1.	Браузер «Яндекс»	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ Браузер «Яндекс» <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
2.	Яндекс.Телемост	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение на использование программ <a href="https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/">https://yandex.ru/legal/telemost_mobile_agreement/</a>
3.	Dr.Web CureIt!	Бесплатно распространяемое Лицензионное соглашение: <a href="https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf">https://st.drweb.com/static/new-www/files/license_CureIt_ru.pdf</a>
4.	OpenOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html">http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html</a>
5.	LibreOffice	Бесплатно распространяемое Лицензия: <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
6.	VK Звонки	Бесплатно распространяемое <a href="https://vk.com/licence">https://vk.com/licence</a>
7.	Kaspersky Free Antivirus	Бесплатно распространяемое <a href="https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt">https://products.s.kaspersky-labs.com/homeuser/Kaspersky4Win2021/21.16.6.467/english-0.207.0/3830343439337c44454c7c4e554c4c/kis_eula_en-in.txt</a>