Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 28.07.2023 10:53:38
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра медицинской физики и цифровых технологий**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
и молодежной политике Т.В. Бородулина
_____
«30» июня 2023 г.

# Рабочая программа дисциплины
# ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА

Специальность: 31.05.01 Лечебное дело
Уровень высшего образования: специалитет
Квалификация: врач-лечебник

г. Екатеринбург
2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.01 "Лечебное дело", утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г № 988, и с учетом требований профессионального стандарта 02.009 «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.03.2017г. № 293н.

Разработчики программы:

Соколов С.Ю., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.

Телешев В.А., к.б.н., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ

Рецензент программы: Колчанова С.Г., к.ф-м.н., руководитель департамента фундаментальной и прикладной физики ИЕНиМ ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры медицинской физики, информатики и математики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от «21» февраля 2023 г, протокол № 6.

.

Рабочая программа дисциплины «Физика, математика» обсуждена и одобрена методической комиссией специальности 31.05.01 "Лечебное дело" от «14» марта 2023 г., протокол № 6.

1. **Цель дисциплины:**

Формирование у студентов системного естественнонаучного мировоззрения в области физики и математики, их роли в общебиологических процессах с целью развития общекультурных и профессиональных компетенций, направленных на сохранение и улучшение здоровья населения путем обеспечения надлежащего качества оказания медицинской помощи и диспансерного наблюдения.

2. **Задачи дисциплины:**
   - Дать студентам представление о количественной оценке состояния здоровья населения и состояния окружающей среды.
   - Научить студентов решать математические задачи.
   - Дать знание правил техники безопасности.
   - Помочь студентам усвоить основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.
   - Дать знание характеристик воздействия физических факторов на организм.
   - Дать знание аппаратных (инструментальных) методов диагностики и лечения.

3. **Место дисциплины в структуре ООП**

**3.1.** Настоящая дисциплина изучается в первом семестре и относится к базовой части дисциплин учебного плана по направлению подготовки 31.05.01 «Лечебное дело», направлена на формирование фундаментальных естественнонаучных знаний, умений и навыков.

**3.2.** Требования к входным знаниям: изучение дисциплины физика, математика базируется на знаниях и умениях, полученных в средней школе, которые отражены в федеральных государственных стандартах и программах общего среднего образования по физике и математике.

4. **Требования к результатам освоения дисциплины**

**4.1.** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование универсальной компетенции

| **Категория (группа) универсальных компетенций** | **Код и наименование универсальной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции** |
|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2 Умеет осуществлять поиск и интерпретировать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией |

**4.2.** Изучение дисциплины «Физика, математика» направлено на формирование готовности выпускника к выполнению трудовых функций в виде ведения медицинской документации в электронном виде, знанию инструментальных методов исследований для оценки состояния здоровья.

**4.3.** Основные положения дисциплины «Физика, математика» должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: медицинская информатика, статистика; нормальная физиология; патологическая физиология; клиническая патофизиология; гигиена; пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика; общая хирургия, лучевая диагностика; онкология, лучевая терапия; факультетская терапия, профессиональные болезни; госпитальная терапия, эндокринология.

**4.4.** В результате изучения дисциплины «Физика, математика» студент должен:

**Знать:**

- математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине;
- правила техники безопасности и работы в физической лаборатории;
- основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- характеристики воздействия физических факторов на организм;
- физические основы функционирования медицинской аппаратуры.

**Уметь:**

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой;
- пользоваться физическим оборудованием.

**Владеть:**

- информацией о принципах, лежащих в основе физических методов.

**5. Объем и вид учебной работы**

| **Виды учебной работы** | **трудоемкость** | | **1-й семестр** (объем часов в семестре) |
|---|---|---|---|
| | **часы** | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | **68** | | **1** |
| В том числе: | | | |
| Лекции | 16 | | 1 |
| Практические занятия | 36 | | 1 |
| Лабораторные работы | 16 | | 1 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **40** | | **1** |
| В том числе: | | | |
| Подготовка к лабораторным работам | 12 | | 1 |
| Подготовка к коллоквиумам и зачёту | 20 | | 1 |
| Другие виды самостоятельной работы (УИРС) | 8 | | 1 |
| **Формы аттестации по дисциплине (зачет)** | **зачет** | | **1** |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **Часы** | **ЗЕТ** | |
| | **108** | **3** | |

## 6. Содержание дисциплины

### 6.1. Содержание разделов дисциплины и дидактических единиц

| Содержание дисциплины | Основное содержание раздела (дидактической единицы) |
|---|---|
| **Дисциплинарный модуль 1.** | |
| ДЕ 1: Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.<br>(УК-1). | Дифференциальное и интегральное исчисление. |
| **Дисциплинарный модуль 2** | |
| ДЕ 2 Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории.<br>(УК-1). | Эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов и способы защиты от поражения током электромедицинской аппаратуры. Инструктаж по технике безопасности |
| ДЕ 3 Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.<br>(УК-1). | Углерод и его роль в живой природе. Нано частицы на основе углерода. Природа химической связи. Закон Кулона. Электромагнитные и другие типы взаимодействий в физике. Диполи и их поведение в электрическом поле, момент силы. Взаимодействие диполей и природа сил Ван-дер-Ваальса. Вода и её роль в живых организмах. Свойства воды, строение и геометрия молекул воды. Водородные связи и кластеры.<br><br>Особенности строения и свойства воды в живой клетке. Волны и их характеристики на примере волн звука и света. Момент импульса – механический и магнитный. Явление и схема спектрометра ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Примеры того, что дают спектры ЯМР. Мобильная и связанная вода. Волны де Бройля. Нейтроны как метод исследования биологических веществ. Растворы, их типы: классификация по фазе, составу, размерам растворенных частиц.<br><br>Биоэлектрогенез. Электрические явления в живой природе, типы клеток, понятие возбудимых клеток. Модель строения биологических мембран. Основные функции клеточной цитоплазматической мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Диффузия, закон Фика. Уравнение скорости диффузии через липидный бислой. Активный транспорт: насосы.<br>Потенциал покоя. Механизмы формирования потенциала покоя. Теория Бернштейна. Уравнение Нернста. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Потенциал действия. Современные гипотезы электрогенеза, роль цитоскелета клетки, Доннановский потенциал, понятие фазового перехода.<br>Биологическая подвижность. Механические явления в живой природе. Молекулярные основы биологической подвижности. Гидролиз АТФ и энергетика сокращения. Феномены механохимического сопряжения и разобщения. Электромеханическое сопряжение в мышцах. Современные |

| Содержание дисциплины | Основное содержание раздела (дидактической единицы) |
|---|---|
| | методы исследования мышечного сокращения, новые факты и гипотезы.<br>Термодинамика и жизнь. Основные понятия термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Энтропия. Свободная и связанная энергии. Связь энтропии, термодинамической вероятности и информации. Время и второй закон термодинамики. Тепловая смерть вселенной. Упорядоченность биологических структур. Организм - как открытая система. Термодинамическое равновесие и стационарное состояние. Устойчивость биологических систем. |
| ДЕ 4 Характеристики воздействия физических факторов, на организм.<br>(УК-1). | Акустика. Природа звука. Тоны и шумы. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Аудиометрия. Физика ультразвуковых колебаний. Особенности распространения УЗ в биологических средах. Источники и приемники УЗ колебаний. Вопросы вредного влияния УЗ на биологические ткани.<br>Использование рентгеновского излучения (РИ) в диагностике. Что такое РИ – диапазон частот (длин волн), принцип получения. Взаимодействие РИ с биологическими тканями (физические и биологические аспекты). Коэффициенты линейного затухания РИ.<br>Физические основы ЯМР. Примеры ядер, обладающих свойством ЯМР, их характеристики. Поведение магнитного момента ядра в постоянном магнитном поле. Вектор намагниченности образца. Получение исходных данных в ЯМР методах. |
| ДЕ-5 Физические основы функционирования медицинской аппаратуры.<br>(УК-1). | Классификация физических методов, используемых в медицине: по назначению (диагностика, лечение), по типу используемых излучений, по типу регистрируемых сигналов, по разрешающей способности, по уровню инвазивности и вредного воздействия, по широте применения.<br>Принципы построения и режим работы УЗ диагностических аппаратов. Разрешающая способность современных УЗ аппаратов. Доплеровские методы измерения потоков<br>Поляризация света. Способы поляризации света. Оптическая активность вещества. Использование поляризованного света в медико-биологических исследованиях: поляриметрия (сахариметрия), поляризационный микроскоп.<br>Поглощение света. Закон Бугера − Ламберта − Бера. Концентрационная колориметрия. Физические основы функционирования капнометра, пульсового оксиметра, метода фотоплетизмографии, методов определения вязкости крови и артериального давления, регистрации биопотенциалов.<br>Датчики РИ. Планарная рентгенография. Принципы, аппаратура, |

| Содержание дисциплины | Основное содержание раздела (дидактической единицы) |
|---|---|
| | области применения. Реконструктивная рентгеновская томография (РТ).<br>Принципы визуализации внутренних органов при ЯМР томографии. |

**6.2. Контролируемые учебные элементы**

| **Тема** (раздел дисциплины) | Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | **Знать** (формулировка знания и указание УК) | **Уметь** (формулировка умения и указание УК) | **Владеть** (формулировка навыка и указание УК) |
| ДЕ 1: Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине. | Основные понятия интегрального и дифференциального исчисления. Случайные величины и их характеристики. (ИД-2$_{УК-1}$) | Решать математические задачи, пользоваться учебной и научно-популярной литературой. (ИД-2$_{УК-1}$) | Методами дифференцирования и интегрирования функций. (ИД-2$_{УК-1}$) |
| ДЕ 2: Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории. | Правила техники безопасности и правила работы в физической лаборатории. (ИД-2$_{УК-1}$) | Пользоваться физическим оборудованием. (ИД-2$_{УК-1}$) | Приемами безопасной работы в физической лаборатории (ИД-2$_{УК-1}$) |
| ДЕ 3: Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека. | Разделы: Физика макромолекул. Механические волны. Физические основы гемодинамики. Электричество. Биоэлектрогенез. Биологическая подвижность. Термодинамика и жизнь. (ИД-2$_{УК-1}$) | Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой. (ИД-2$_{УК-1}$) | |
| ДЕ 4: Характеристики воздействия физических факторов, на организм. | Вопросы вредного влияния УЗ на биологические ткани. Взаимодействие радиоактивного излучения с биологическими тканями. Физические основы ЯМР. (ИД-2$_{УК-1}$) | Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой. (ИД-2$_{УК-1}$) | Информацией о принципах, лежащих в основе физических методов стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования во избежание |

| **Тема** (раздел дисциплины) | Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | **Знать** (формулировка знания и указание УК) | **Уметь** (формулировка умения и указание УК) | **Владеть** (формулировка навыка и указание УК) |
| | | | инфицирования врача и пациента. (ИД-2$_{УК-1}$) |
| ДЕ-5: Физические основы функционирования медицинской аппаратуры. | Классификация физических методов. Принципы построения и режим работы УЗ диагностических аппаратов. Физические основы функционирования капнометра, пульсового оксиметра, метода фотоплетизмографии методов определения вязкости крови и артериального давления. (ИД-2$_{УК-1}$) | Пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой. Пользоваться физическим оборудованием. (ИД-2$_{УК-1}$) | Навыками работы с медицинской аппаратурой (ИД-2$_{УК-1}$) |
| Технологии оценивания ЗУН (например, проверка усвоения навыков, тестовые контроли рубежные, итоговые, история болезни, зачет, экзамен, БРС) | Доклад. Контрольная работа. Опросы. Коллоквиумы. Промежуточные и итоговый тестовые контроли. Исследовательский проект. | Доклад. Контрольная работа по математике. Выполнение практических заданий. Кейс – задачи. Коллоквиумы. Промежуточные и итоговый тестовые контроли. | Опросы. Кейс – задачи. Исследовательский проект. |
| | Зачет. БРС | | |

***6.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий***

| **Тема (раздел дисциплины, ДЕ)** | **Часы по видам занятий** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **аудиторные** | | | | **Сам.р.с.** | **всего** |
| | **Лекций** | **Практ. занятий.** | **Лабор. работ** | **Семин.** | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ДЕ 1: Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине. | – | 6 | – | – | 10 | 16 |
| ДЕ 2: Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории | – | 3 | – | – | – | 3 |
| ДЕ 3: Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека | 10 | 12 | 6 | – | 10 | 38 |
| ДЕ 4: Характеристики воздействия физических факторов на организм | 2 | 3 | – | – | 6 | 11 |
| ДЕ 5: Физические основы функционирования медицинской аппаратуры | 4 | 12 | 10 | – | 14 | 40 |

**7. Примерная тематика учебно – исследовательских и лабораторных работ:**

**7.1. Тематика лабораторных работ:**

**7.1.1.** Вариационная пульсометрия.
**7.1.2.** Аудиометрия: физические аспекты слуха.
**7.1.3.** Определение вязкости жидкости с помощью вискозиметра.
**7.1.4.** Доплерометрия: физические основы эффекта Доплера.
**7.1.5.** Манометрия: физические основы насосной функции сердца.
**7.1.6.** Электрокардиография: физические основы теории отведений Эйнтховена.
**7.1.7.** Определение электрической оси сердца.
**7.1.8.** Капнометрия: физические основы спектроскопии.
**7.1.9.** Фотоплетизмография: физические основы кровотока.

**7.2. Тематика учебно-исследовательских работ:**

**7.2.1. Влияние физической нагрузки на величину артериального давления.**
Исследование проводится на базе лабораторной работы «Манометрия». Цель исследования – демонстрация роли физической нагрузки в регуляции механической функции сердца. Задача исследования – количественно оценить степень различия в артериальном давлении у студентов в покое и сразу после выполнения нагрузочной пробы (10 приседаний).

**7.2.2. Влияние физической нагрузки на частоту сердечных сокращений.**
Исследование проводится на базе лабораторных работ «Манометрия» и «ЭКГ». Цель исследования – демонстрация роли физической нагрузки в регулировании электрической функции сердца. Задача исследования – количественно оценить степень различия в частоте сердечных сокращений у студентов в покое и сразу после выполнения физической нагрузки (10 приседаний).

**7.2.3. Влияние частоты дыхания на уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе.**
Исследование проводится на базе лабораторной работы «Капнометрия». Цель исследования – демонстрация связи между степенью вентиляции легких и частотой дыхания. Задача исследования – количественно оценить степень отличия в концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе у студентов в покое, а также при гипо - и гиперкапнии.

**7.2.4. Влияние высокого звукового давления на остроту слуха.**
Исследование проводится на базе лабораторной работы «Аудиометрия». Цель исследования – демонстрация влияния интенсивности акустического раздражителя на степень восприятия звука. Задача исследования – количественно оценить степень

отличия в порогах слышимости студентов на частотах 400 и 4000 Гц до - и после прослушивания фрагмента музыки с высоким звуковым давлением.

**7.2.5. Влияние ортостатической пробы на структуру сердечного ритма.**

Исследование проводится на базе лабораторной работы «Вариабельность сердечного ритма». Цель исследования – демонстрация роли вегетативной нервной системы в регуляции сердечного ритма. Задача исследования – количественно оценить степень отличия в структуре сердечного ритма до- и после ортостатической пробы.

**7.3. Рефераты:**

**7.3.1.** Ультрафиолетовое излучение и его использование в медицине.
**7.3.2.** Методы теплографии и тепловидения.
**7.3.3.** Датчики медико-биологической информации.
**7.3.4.** Передача медико-биологической информации на расстояние.
**7.3.5.** Дозиметрия ионизирующих излучений.

## 8. Ресурсное обеспечение.

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и профессионального стандарта. При условии добросовестного обучения студент овладеет знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалификационного уровня, предъявляемого к выпускнику.

### 8.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс реализуют научно-педагогические сотрудники кафедры, имеющие высшее образование, а также имеющие ученую степень кандидата, доктора наук, ученое звание доцента или профессора.

В процессе изучения дисциплины 60% всех аудиторных занятий проводятся в интерактивной форме. На занятиях используются следующие образовательные технологии: практикум, семинар – беседа, семинар – дискуссия, лабораторная работа, виртуальный компьютерный практикум, исследовательский проект, методы активного обучения, электронные версии эксклюзивных курсов, образовательный портал, обмен информацией и консультирование с использованием интернет ресурсов.

### 8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины (Подробно в приложении № 2)

- Инструментальный практикум.[1]
- Мобильный компьютерный класс.
- Учебно-образовательный портал кафедры.
- Занятия проводятся в аудиториях кафедры медицинской физики, информатики и математики. Учебные аудитории, оснащены наглядно-методическими материалами для проведения практических занятий. Используется современный мультимедийный комплекс.

### 8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

#### 8.3.1. Системное программное обеспечение

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;

- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;

- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: 31.08.2023 г., корпорация Microsoft;

[1] Инструментальный практикум разработан на кафедре медицинской физики, информатики и математики УГМУ. Руководство для лабораторного практикума по медицинской физике / сост. Ф.А. Бляхман [и др.]. – Екатеринбург, Изд-во УГМА, 2009.

- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);

- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;

- Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

**8.3.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:**

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25 03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);

- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);

- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

**8.3.2. Прикладное программное обеспечение**

**8.3.2.1 Офисные программы**

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);

- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);

- OfficeStandard 2013 (OpenLicense№ 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013,№ 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);

**8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы**

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная литература

### 9.1.1 Основные учебники

1. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424841.html

2. Антонов В.Ф., Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html

3. Греков Е.В., Математика [Электронный ресурс]: учебник для фармацевт. и мед. вузов / Е.В. Греков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 304 с. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432815.html

4. Ремизов, А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике: учебник для студентов мед. вузов / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - 7-е изд., стереотип. - Москва: Дрофа, 2007. - 558 с.: ил.

5. Богинич, А. В. Учебно-методическое пособие по высшей математике: Учебное пособие / А. В. Богинич, М. А. Двинина, В. А. Телешев. - Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2008. - 80 с.

6. Руководство для лабораторного практикума по медицинской физике / сост.

Ф. А. Бляхман [и др.]. - Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2009. - 164 с.8.2. Дополнительная литература

**9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.**

**1.Электронная библиотечная система «Консультант студента»**, доступ к комплектам: «Медицина. Здравоохранение. ВО (базовый комплект)», «Медицина. Здравоохранение. ВО (премиум комплект)», «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Книги на английском языке».

Ссылка на ресурс: https://www.studentlibrary.ru/

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №8/14 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 23.06.2022. Срок действия до 31.08.2023 года.

**2.База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»**.

Ссылка на ресурс: https://www.rosmedlib.ru/

ООО «ВШОУЗ-КМК»

Договор № 717КВ/06-2022 от 10.08.2022.

Срок действия до 09.08.2023 года.

**3.Электронная библиотечная система«Book Up»**

Доступ к коллекции «Большая медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: https://www.books-up.ru/

ООО «Букап»

Договор №БМБ на оказание безвозмездных услуг размещения электронных изданий от 18.04.2022.

Срок действия до 18.04.2027 года.

**4.Электронная библиотечная система«Book Up»**

Доступ к коллекции учебных пособий по анатомии на английском языке

Ссылка на ресурс: https://www.books-up.ru/

ООО «Букап»

Сублицензионный контракт №73 от 06.03.2023.

Срок действия до 31.03.2024 года.

**5.Электронно-библиотечная система «Лань»,** доступ к коллекции «Сетевая электронная библиотека»

Ссылка на ресурс: https://e.lanbook.com/

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ 1/2022 на оказание услуг от 01.11.2022.

Срок действия до: 31.12.2026 года.

**6.Образовательная платформа «Юрайт»**

Ссылка на ресурс: https://urait.ru/

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

Лицензионный договор № 10/14 от 30.06.2022.

Срок действия до: 31.08.2023 года.

7. **Электронная библиотека УГМУ,** институциональный репозитарий на платформе DSpace

Ссылка на ресурс: http://elib.usma.ru/

Положение об электронной библиотеке ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, утверждено и введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России Ковтун О.П. от 01.06.2022 г. No 212-р

Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018

Срок действия: бессрочный

8. **Универсальная база электронных периодических изданий ИВИС,** доступ к индивидуальной коллекции научных медицинских журналов.

Ссылка на ресурс: https://dlib.eastview.com/basic/details

ООО «ИВИС»

Лицензионный договор № 9/14 от 23.06.2022.

Срок действия до 30.06.2023 г.

### 9.2. Дополнительная литература

1. Антонов В.Ф., Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html
2. Антонов В.Ф., Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html
3. Руководство для лабораторного практикума по медицинской физике: учебное пособие / Ф. А. Бляхман, С. Ю. Соколов, Т. Ф. Шкляр, М. А. Двинина, П. С. Мельников, В. Я. Крохалев, Н. А. Топтыгина, М. А. Шмелева, Е. В. Цеткова, А. В. Богинич, В. А. Телешев, Л. А. Рыжик; Уральская государственная медицинская академия. – Екатеринбург, 2005. – 165 с. - Текст: электронный// Электронная библиотека УГМУ: [сайт].- URL: http://elib.usma.ru/handle/usma/942

   Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. Электронная библиотека УГМУ

## 9. Аттестация по дисциплине.

Формой итоговой аттестации по дисциплине «Физика, математика» является **Зачет**. Условием допуска к зачету является успешное выполнение лабораторных работ, контрольной работы по математике, выступление с докладом на семинаре, сдача коллоквиумов по разделам физики и выполнение учебно-исследовательской работы студентов в группах. ЗУН оцениваются с помощью демонстрации приобретенных навыков, а также итогового тест − контроля в компьютерном классе.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине.

ФОС для проведения промежуточной аттестации (представлен в приложении №1).

## 11. Сведения о ежегодном пересмотре и обновлении РПД.

| Дата | № протокола заседания кафедры | Внесенные изменения, либо информации об отсутствии необходимости изменений |
|---|---|---|
| | | |