

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.50 Физика, математика**

**Обязательная часть**

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

квалификация: врач-лечебник

Форма обучения: очная

**Срок обучения: 6 лет**

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета института (протокол № 1 от 16.01.2024) и утверждена приказом ректора № 2 от 19.01.2024 года.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 988.

2) Профессиональный стандарт «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 293н

3) Общая характеристика образовательной программы.

4) Учебный план образовательной программы.

5) Устав и локальные акты Института.

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

**1.1.1. Целью освоения учебной дисциплины Физика, математика являются:**

– 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.

### 1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы 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.

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика, математика изучается в 1 семестре и относится к базовой части Блока 1. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Знания и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: экономика, химия, биологическая химия, общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения.

## 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

| Код и наименование компетенции выпускника          | Наименование индикатора достижения компетенции                   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), практике                                      |
|--|--|---|
| <b>Профессиональные компетенции</b>                |  |   |
| ПК-5<br>Способен к использованию основных физико - | ИПК-5.2<br>обосновывать целесообразность применения тех или иных | Умеет<br>Знать:<br>– математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине; |

|   |  |   |
|---|--|---|
| химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач | методов исследования, основываясь на понимании лежащих в их основе принципов | <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила техники безопасности и работы в физической лаборатории;</li> <li>– основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;</li> <li>– характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой; пользоваться физическим оборудованием</li> </ul> <p>Владеть:</p> <p>информацией о принципах, лежащих в основе физических методов.</p> |
|---|--|---|

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

| Объём дисциплины  | Всего часов | 1 семестр часов |
|---|-------------|-----------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины, часов</b>   | <b>108</b>  | <b>108</b>      |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа):</b> | <b>68</b>   | <b>68</b>       |
| Лекционные занятия (всего) (ЛЗ)   | 16          | 16              |
| Занятия семинарского типа (всего) (СТ)  | 52          | 52              |
| <b>Самостоятельная работа (всего) (СРС)</b>   | <b>40</b>   | <b>40</b>       |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)   | -           | -               |

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

### 3.1 Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

| № п/п | Шифр компетенции | Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля) | Содержание раздела и темы в дидактических единицах |
|-------|------------------|---|--|
| 1.    | ПК-5             | Математические методы решения интеллектуал              | Дифференциальное и интегральное исчисление         |

|    |      |   |   |
|----|------|---|---|
|    |      | ьных задач и их применение в медицине.  |   |
| 2. | ПК-5 | Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории.   | Эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов и способы защиты от поражения током электро медицинской аппаратуры. Инструктаж по технике безопасности  |
| 3. | ПК-5 | Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека. | 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. 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. Биоэлектrogenез. 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. 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. 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 методы исследования мышечного сокращения, новые факты и гипотезы. 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.   |
| 4. | ПК-5 | Характеристики воздействия физических факторов, на организм. | 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. 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. 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.  |
| 5. | ПК-5 | Физические основы функционирования медицинской аппаратуры.   | 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. Принципы построения и режим работы УЗ диагностических аппаратов. Разрешающая способность современных УЗ аппаратов. Доплеровские методы измерения потоков Поляризация света. Способы поляризации света. Оптическая активность вещества. Использование поляризованного света в медико-биологических исследованиях: поляриметрия (сахариметрия), поляризационный микроскоп 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. Датчики РИ. Планарная рентгенография. Принципы, аппаратура, Области применения. Реконструктивная рентгеновская томография (РТ). Принципы визуализации внутренних органов при ЯМР томографии. |

#### 4. Тематический план дисциплины

##### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем (СЗ – семинарские занятия)

| № п/п | Виды учебных занятий | Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий. | Количество часов контактной работы |
|-------|----------------------|---|------------------------------------|
|-------|----------------------|---|------------------------------------|

|    | й  |  | ЛЗ | СТ |
|----|----|--|----|----|
|    |    | <b>Раздел 1. Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине</b>   |    |    |
| 1. | СЗ | Дифференциальное и интегральное исчисление   |    | 6  |
|    |    | <b>Раздел 2. Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории</b>  |    |    |
| 2. | СЗ | Эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов и способы защиты от поражения током электро медицинской аппаратуры. Инструктаж по технике безопасности   |    | 2  |
|    |    | <b>Раздел 3. Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека.</b>   |    |    |
| 3. | ЛЗ | 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.  | 2  |    |
| 4. | СЗ | 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   |    | 2  |
| 5. | ЛЗ | 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. | 2  |    |
| 6. | СЗ | 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. |    | 4  |
| 7. | ЛЗ | 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   | 2  |    |

|     |    |   |   |   |
|-----|----|---|---|---|
|     |    | транспорт: насосы. 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.   |   |   |
| 8.  | СЗ | 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. 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 |   | 4 |
| 9.  | ЛЗ | 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 методы исследования мышечного сокращения, новые факты и гипотезы.  | 2 |   |
| 10. | СЗ | 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 методы исследования мышечного сокращения, новые факты и гипотезы.  |   | 4 |
| 11. | ЛЗ | 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.   | 2 |   |
| 12. | СЗ | 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.   |   | 4 |
|     |    | <b>Раздел 4. Характеристики воздействия физических факторов, на организм.</b>   |   |   |
| 13. | ЛЗ | Акустика. Природа звука. Тоны и шумы. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и  | 2 |   |



|     |    |  |           |           |
|-----|----|--|-----------|-----------|
|     |    | 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.  |           |           |
| 14. | СЗ | 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. |           | 4         |
|     |    | <b>Раздел 5. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры</b>   |           |           |
| 15. | ЛЗ | 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   | 2         |           |
| 16. | СЗ | 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   |           | 4         |
| 17. | СЗ | Поляризация света. Способы поляризации света. Оптическая активность вещества. Использование поляризованного света в медико-биологических исследованиях: поляриметрия (сахариметрия), поляризационный микроскоп.  |           | 6         |
| 18. | ЛЗ | 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.  | 2         |           |
| 19. | СЗ | 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.  |           | 4         |
| 20. | СЗ | Датчики РИ. Планарная рентгенография. Принципы, аппаратура, Области применения. Реконструктивная рентгеновская томография (РТ). Принципы визуализации внутренних органов при ЯМР томографии  |           | 8         |
|     |    | <b>Всего часов за семестр:</b>   | <b>16</b> | <b>52</b> |

## 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п         | Наименование раздела (модуля), тема дисциплины (модуля).  | Содержание самостоятельной работы обучающихся  | Всего часов |
|---------------|---|--|-------------|
| 1             | 2   | 3  | 4           |
| 1.            | Математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине                             | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к занятиям, работа с электронными демонстрационными материалами | 8           |
| 2.            | Правила техники безопасности и работы в физической лаборатории  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к занятиям, работа с электронными демонстрационными материалами | 8           |
| 3             | Основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека. | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к занятиям, работа с электронными демонстрационными материалами | 8           |
| 4             | Характеристики воздействия физических факторов, на организм.  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к занятиям, работа с электронными демонстрационными материалами | 8           |
| 5.            | Физические основы функционирования медицинской аппаратуры   | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к занятиям, работа с электронными демонстрационными материалами | 8           |
| <b>Итого:</b> |   |  | <b>40</b>   |

## 5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

5.1. Задачи, формы, методы проведения текущего контроля указаны в п. 2. Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Уральский медицинский институт».

5.2. Оценка результатов освоения обучающимся программы дисциплины в семестре осуществляется преподавателем на занятиях по традиционной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

5.3. Критерии оценивания результатов текущей успеваемости обучающегося по формам текущего контроля успеваемости обучающихся.

Текущий контроль успеваемости проводится в следующих формах: учет активности, опрос устный, опрос письменный, решение практической (ситуационной) задачи.

5.3.1. Критерии оценивания устного опроса в рамках текущего

контроля успеваемости обучающегося.

По результатам устного опроса выставляется:

а) оценка «отлично» в том случае, если обучающийся:

- выполнил задания, сформулированные преподавателем;
- демонстрирует глубокие знания по разделу дисциплины (в ходе ответа раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий, грамотно использует современную научную терминологию);

- грамотно и логично излагает материал, дает последовательный и исчерпывающий ответ на поставленные вопросы;

- делает обобщения и выводы;

- Допускаются мелкие неточности, не влияющие на сущность ответа.

б) оценка «хорошо» в том случае, если обучающийся:

- выполнил задания, сформулированные преподавателем;
- демонстрирует прочные знания по разделу дисциплины (в ходе ответа раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий, грамотно использует современную научную терминологию);

- грамотно и логично излагает материал, дает последовательный и полный ответ на поставленные вопросы;

- делает обобщения и выводы;

- Допускаются мелкие неточности и не более двух ошибок, которые после уточнения (наводящих вопросов) обучающийся способен исправить.

в) оценка «удовлетворительно» в том случае, если обучающийся:

- частично выполнил задания, сформулированные преподавателем;
- демонстрирует знания основного материала по разделу дисциплины (в ходе ответа в основных чертах раскрывает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий, использует основную научную терминологию);

- дает неполный, недостаточно аргументированный ответ;

- не делает правильные обобщения и выводы;

- ответил на дополнительные вопросы;

- Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.

г) оценка «неудовлетворительно» в том случае, если обучающийся:

- частично выполнил или не выполнил задания, сформулированные преподавателем;

- демонстрирует разрозненные знания по разделу дисциплины (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий, не использует или слабо использует научную терминологию);

- допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя;

- не делает обобщения и выводы;

- не ответил на дополнительные вопросы;

- отказывается от ответа; или:
- во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.

5.3.2. Критерии оценивания результатов тестирования в рамках текущего контроля успеваемости обучающегося:

| Оценка                  | Процент правильных ответов |
|-------------------------|----------------------------|
| 2 (неудовлетворительно) | Менее 70%                  |
| 3 (удовлетворительно)   | 70-79 %                    |
| 4 (хорошо)              | 80-89 %                    |
| 5 (удовлетворительно)   | 90-100 %                   |

## 6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

6.1. Форма и порядок проведения промежуточной аттестации указаны в п. 3, 4 Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Уральский медицинский институт».

6.2. Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - зачет.

Зачет по дисциплине проводится в два этапа: первый этап в виде диагностической работы (письменной или устной форме), второй - в форме собеседования, письменной работы, по выполненной практическому заданию на экзамене.

Для перехода на второй этап необходимо в диагностической работе правильно ответить на 70 % и более тестовых заданий. Тем самым возможно набрать от 61 до 70 баллов - базовый уровень положительной оценки согласно условиям (Менее 60 баллов – неудовлетворительно; 61-70 баллов - удовлетворительно 71-90 баллов - хорошо; 91-100 баллов- отлично) Итоговая оценка выставляется по результатам 2 этапов путем выведения среднеарифметической.

6.3. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Основные понятия математической статистики: Генеральная совокупность. Выборка. Среднее значение. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение.

2. Точечная оценка параметров генеральной совокупности по параметрам выборки.

3. Интервальная оценка среднего значения генеральной совокупности по выборке и как при этом проводится выбор интервала по вероятности (надежности). А если выборка мала?

4. Зависимости между случайными величинами. (Корреляция. Коэффициент Пирсона. Корреляционное облако).

5. Уравнение линейной регрессии и в каком случае его используют.

6. Оценка абсолютной и относительной погрешности и ее связь с интервальной оценкой среднего.
7. Оценка погрешности при малом числе измерений (практические действия).
8. Оценка погрешности косвенных измерений.
9. Основные характеристики течения жидкостей и их физический смысл.
10. Формула Пуазейля. (Ламинарное и турбулентное течение).
11. Коэффициент динамической вязкости жидкостей. Способы измерений.
12. Коэффициент поверхностного натяжения жидкостей. Способы измерений.
13. Периодические движения и их характеристики.
14. Понятие "гармонические колебания". "вынужденные колебания", "резонанс".
15. Механические волны. Понятия амплитуды, длины и частоты волны. Классификация механических волн в зависимости от их частоты.
16. Зависимость скорости механической волны от свойств среды распространения. Поведение механической волны на границе раздела двух сред. Коэффициент отражения волны.
17. Звук и его физические характеристики.
18. Ультразвук. Обратный и прямой пьезоэлектрический эффект для генерации и регистрации ультразвука.
19. Применение ультразвука в медицине для целей диагностики. Принципы ультразвуковой эхолокации. Эффект Доплера.
20. Физические основы применения ультразвука в медицине для хирургических целей.
21. Связь физических характеристик звука и слуховых ощущений (закон Вебера-Фехнера. Аудиометрия).
22. Основные законы геометрической оптики (преломление и отражение, линза).
23. Явление дифракции.
24. Особенности оптической схемы глаза. (Адаптация и аккомодация).
25. Близорукость и дальнозоркость. Компенсация недостатков зрения с помощью линз, оптическая сила линз очков.
26. Линза. Аккомодация глаза человека. Острота зрения.
27. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред.
28. Физические основы методики измерения концентрации растворов рефрактометрическим методом.
29. Понятия поляризованного света и оптической активности вещества. Законы Био и Малюса.
30. Определение концентрации оптически активного вещества в растворе с помощью поляриметра.
31. Поглощение излучения в веществе (закон Бугера). Оптическая плотность раствора.

32. Определение неизвестной концентрации раствора фотоколориметрическим методом.

33. Ионизирующее излучение и его типы.

34. Закон радиоактивного распада. Характеристики радиоактивного источника.

35. Дозиметрия ионизирующего излучения. Способы защиты от радиационного воздействия.

36. Рентгеновское излучение. Применение ионизирующих излучений в диагностике и терапии.

37. Ультрафиолетовое излучение?

38. Коэффициент поглощения и коэффициент пропускания.

39. Действие ультрафиолетового излучения на биологический объект.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в разработке «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине».**

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

## **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (семинарские занятия), самостоятельной работы, а также промежуточного контроля. В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр решение ситуационных задач, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к семинарским занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных сайтах).

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. При изучении учебной дисциплины необходимо использовать философскую литературу и освоить практические умения полемизировать, доказывать собственную точку зрения. Семинарские занятия проводятся в виде диалога, беседы, демонстрации различных философских подходов к обсуждаемым проблемам и решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам института, а также к электронным ресурсам.

Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов формируют способность анализировать философские, медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике гуманитарные знания, а также естественно - научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, письменной и устной речи; развитию способности логически правильно оформить результаты работы; формированию системного подхода к анализу гуманитарной и медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии. Различные виды учебной деятельности формируют способность в условиях развития науки и практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умению приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии.

## **9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **9.1.Основная и дополнительная литература по дисциплине (модулю):**

#### **Основная литература:**

|    | <b>Литература</b>   | <b>Режим доступа к электронному ресурсу</b>                                      |
|----|---|--|
| 1. | Математика: учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 320 с.                            | по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС<br>Консультант студента |
| 2. | Математика: учебник / Е. В. Греков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 304 с.  |  |
| 3. | Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с.          |  |
| 4. | Физика и биофизика: учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. |  |
| 5. | Физика: учебник / Федорова В. Н., Фаустов Е. В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с.  |  |

#### **Дополнительная литература:**

|    | <b>Литература</b>   | <b>Режим доступа к электронному ресурсу</b>              |
|----|---|--|
| 6. | Математика / Омельченко В. П. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 304 с.  | по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС |
| 7. | Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Антонов В. Ф., Черныш А. М., Козлова Е. К., Коржуев А. В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. |  |
| 8. | Физика и биофизика. Практикум: учебное пособие / Антонов В. Ф., Черныш А. М., Козлова Е. К., Коржуев А. В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с                            |  |
| 9. | Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учебное пособие / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с.                        |  |

## **9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента

2. Система электронного обучения (виртуальная обучающая среда) «Moodle»

3. Федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru>

4. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>

5. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) - <http://www.femb.ru>

6. Медицинская on-line библиотека Medlib: справочники, энциклопедии, монографии по всем отраслям медицины на русском и английском языках - <http://med-lib.ru>

7. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования - <http://window.edu.ru>

8. Медицинская литература: книги, справочники, учебники - <http://www.booksmed.com>

9. Публикации ВОЗ на русском языке - <https://www.who.int>

10. Digital Doctor Интерактивное интернет-издание для врачей – интернистов и смежных специалистов - <https://digital-doc.ru>

11. Русский медицинский журнал (РМЖ) - <https://www.rmj.ru>

## **Перечень информационных и иных образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:**

1. Автоматизированная образовательная среда института.



2. Операционная система Ubuntu LTS
3. Офисный пакет «LibreOffice»
4. Firefox

### 9.3 Материально-техническое обеспечение

Помещение (учебная аудитория) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (семинарских занятий), для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, предусмотренных программой специалитета, оснащенное оборудованием и техническими средствами обучения: парты, стулья обучающихся, стол преподавателя, доска маркерная, стул преподавателя, АРМ преподавателя: проектор, экран, компьютер (моноблок), бактерицидный облучатель воздуха.

Амперметр с проводами, вольтметр лабораторный, магнит U-образный лабораторный, магнит полосовой лабораторный пара, миллиамперметр лабораторный, набор лабораторный по электростатике, набор пружин с различной жесткостью, набор соединительных проводов, штатив лабораторный, электроскопы пара, динамометр 5 Н цилиндрический, катушка – моток, ключ, реостат ползунковый, стрелки магнитные на штативах

*Таблицы:* Множители и приставки СИ; Шкала электромагнитных излучений

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») как на территории института, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда института обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещение (учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Институт обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам

данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.