

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 26 »

03

2025 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика, математика

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ специалитет

Специальность \_\_\_\_\_ 31.05.01 Лечебное дело

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Лечебное дело (с включенным иностранным языком)

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 6 лет

Институт \_\_\_\_\_ Медицинский

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Медицинская кибернетика

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Внутренние болезни; Госпитальная хирургия с курсом  
анестезиологии и реаниматологии

Начальник  
учебно-методического управления

Директор института

Заведующий выпускающей кафедрой

Заведующий выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Узденов М.Б.

Хапаев Б.А.

Темрезов М.Б.

г. Черкесск, 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....                                                                     | 3  |
| <u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u> .....                                       | 3  |
| <u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....                                                            | 5  |
| <u>4.1. Объем дисциплины и виды работы</u> .....                                                             | 5  |
| <u>4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....                                                                      | 6  |
| 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля.....                                    | 6  |
| 4.2.2. Лекционный курс.....                                                                                  | 6  |
| 4.2.3. Лабораторный практикум.....                                                                           | 8  |
| 4.2.4. Практические занятия - не предусмотрены.....                                                          | 11 |
| 4.3. Самостоятельная работа.....                                                                             | 11 |
| <u>5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u> .....      | 11 |
| <u>6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u> .....                                                                   | 17 |
| <u>7. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....                                         | 18 |
| 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....                                                      | 18 |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....                               | 18 |
| 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение.....                                    | 18 |
| <u>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....                                               | 19 |
| 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....                                | 19 |
| 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....                                 | 19 |
| 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....                                 | 21 |
| <u>9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</u> ..... | 21 |

**Приложение 1. Фонд оценочных средств**

**Приложение 2. Аннотация рабочей программы**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины «Физика, математика» состоит в овладении системными знаниями о физических свойствах материи и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, а также в освоении фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

При этом **задачами** дисциплины являются приобретение навыков:

- формирование у обучающихся логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- сформировать систему знаний о физических явлениях и закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека;
- сформировать систему знаний обучающихся о физических основах функционирования медицинской аппаратуры, сформировать умения пользоваться физическим оборудованием и работы в физических лабораториях; сформировать систему знаний правил техники безопасности;
- сформировать систему знаний о математических методах решения интеллектуальных задач и их применению в медицине;
- сформировать умения грамотно проводить статистическую обработку экспериментальных данных.
- обучение технике безопасности при работе с оборудованием, действующим на основе того или иного физического принципа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Физика, математика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| №<br>п/п | Предшествующие дисциплины                                                                        | Последующие дисциплины                                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Опирается на знания, умения и навыки, сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования | Физические основы функциональной диагностики<br>Медицинская информатика |

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 31.05.01 Лечебное дело и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

| <b>№ п/п</b> | <b>Номер/индекс компетенции</b> | <b>Наименование компетенции (или ее части)</b>                                                                           | <b>Индикаторы достижений компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b>    | <b>2.</b>                       | <b>3.</b>                                                                                                                | <b>4.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1            | УК-1                            | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | <p>УК – 1.1. Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач</p> <p>УК – 1.2. выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривает различные варианты решения задачи</p> <p>УК – 1.3. при анализе проблемных ситуаций оценивает преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> <p>УК-1.4 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач</p> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды работы

| Вид работы                                                                      |                 | Всего часов | Семестры   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|------------|
|                                                                                 |                 |             | № 1        |
|                                                                                 |                 |             | часов      |
| 1                                                                               |                 | 2           | 3          |
| <b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>                                     |                 | <b>64</b>   | <b>64</b>  |
| В том числе:                                                                    |                 |             |            |
| Лекции (Л)                                                                      |                 | 16          | 16         |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)<br>В том числе, практическая подготовка |                 |             |            |
| Лабораторные работы (ЛР)<br>В том числе, практическая подготовка                |                 | 48          | 48         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>                            |                 | <b>1,7</b>  | <b>1,7</b> |
| Групповые и индивидуальные консультации                                         |                 | 1,7         | 1,7        |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>                                              |                 | <b>42</b>   | <b>42</b>  |
| <i>Работа с книжными источниками и электронными источниками</i>                 |                 | 14          | 14         |
| <i>Подготовка реферата (Реф.)</i>                                               |                 | 10          | 10         |
| <i>Подготовка к текущему тестовому контролю</i>                                 |                 | 12          | 12         |
| <i>Подготовка к промежуточному контролю</i>                                     |                 | 6           | 6          |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                 | Зачет (З)       | 3           | 3          |
|                                                                                 | Прием зач., час | <b>0,3</b>  | <b>0,3</b> |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                                                | <b>часов</b>    | <b>108</b>  | <b>108</b> |
|                                                                                 | <b>зач. ед.</b> | <b>3</b>    | <b>3</b>   |

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

| №<br>п/<br>п | №<br>семес<br>тра | Наименование раздела (темы)<br>дисциплины  | Виды деятельности,<br>включая<br>самостоятельную работу<br>(в часах) |           |    |           |            | Формы<br>текущей и<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации                                    |
|--------------|-------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|----|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                   |                                            | Л                                                                    | ЛР        | ПЗ | СР        | все<br>го  |                                                                                          |
| 1            | 2                 | 3                                          | 4                                                                    | 5         | 6  | 7         | 8          | 9                                                                                        |
| 1.           | 1                 | Раздел 1. Математика                       | 4                                                                    | 16        |    | 16        | 36         | тестовый<br>контроль,<br>устный<br>опрос<br>решение<br>ситуационн<br>ых задач<br>реферат |
| 2            | 1                 | Раздел 2. Физика                           | 12                                                                   | 32        |    | 24        | 68         | тестовый<br>контроль,<br>устный<br>опрос<br>решение<br>ситуационн<br>ых задач<br>реферат |
|              | 1                 | <b>Контактная внеаудиторная<br/>работа</b> |                                                                      |           |    |           | 1,7        | индивидуаль<br>ные и<br>групповые<br>консультаци<br>и                                    |
| 3            | 1                 | <b>Промежуточная аттестация</b>            |                                                                      |           |    | 0,3       | 0,3        | <b>Зачет</b>                                                                             |
|              |                   | <b>Итого:</b>                              | <b>16</b>                                                            | <b>48</b> |    | <b>42</b> | <b>108</b> |                                                                                          |

### 4.2.2. Лекционный курс

| №<br>п/<br>п     | Наименование<br>раздела<br>дисциплины | Наименов<br>ание темы<br>лекции          | Содержание лекции                                                                                                                                                                                 | Всего<br>часов |
|------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                | 2                                     | 3                                        | 4                                                                                                                                                                                                 | 5              |
| <b>Семестр 1</b> |                                       |                                          |                                                                                                                                                                                                   |                |
| 1.               | Раздел 1.<br>Математика               | Основы<br>математич<br>еского<br>анализа | Производные и дифференциалы. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. | <b>2</b>       |
|                  |                                       | Основы<br>теории<br>вероятност           | <u>Основы теории вероятностей</u> . Случайное событие. Вероятность случайного события. Распределение дискретных и непрерывных                                                                     | <b>2</b>       |

|    |                  |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|----|------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |                  | ей и математической статистики          | случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Функция распределения. Плотность вероятности. Законы распределения непрерывных случайных величин.<br><u>Математическая статистика.</u> Генеральная совокупность и выборка. Объём выборки, случайность, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Виды статистических распределений. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал, и доверительная вероятность, уровень значимости. Статистические гипотезы. |   |
| 2. | Раздел 2. Физика | Колебания и волны. Акустика. Ультразвук | Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе. Значение физики для медицины. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера.<br>Ультразвук, физические основы применения в медицине.                                                                                                                                                                                                                                                        | 4 |
|    |                  | Гидро- и гемодинамика                   | Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды.<br>Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
|    |                  | Электричество и магнетизм               | Электрическое поле и его характеристики. Потенциал точечного заряда и диполя. Емкость. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Силы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |

|  |                                |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
|--|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  |                                |                                          | Ампера и Лоренца. Явление электромагнитной индукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|  |                                | Оптика.                                  | <p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.</p> <p>Волновая оптика. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия.</p>                                                                                                                                                    | 2         |
|  |                                | Квантовая физика, ионизирующие излучения | <p>Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул.</p> <p>Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.</p> <p>Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- и <math>\gamma</math>-излучений с веществом. Радиоллиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека.</p> <p>Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.</p> | 2         |
|  | <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>16</b> |

#### 4.2.3.Лабораторный практикум

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторного занятия                   | Содержание лабораторного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Всего часов |
|------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                | 2                               | 3                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5           |
| <b>Семестр 1</b> |                                 |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |
| 1.               | <b>Раздел 1. Математика</b>     | Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление | <p>Производная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производная и ее геометрический смысл. Производные высшего порядка.</li> <li>2. Дифференциал функции и его геометрический смысл.</li> <li>3. Частные производные. Понятие о полном дифференциале.</li> </ol> <p>Интегральное исчисление:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Неопределенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства неопределенного интеграла.</li> <li>2. Основные методы интегрирования</li> </ol> | 6           |

|    |                         |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |                         |                                                                             | <p>неопределенного интеграла.</p> <p>3. Определенный интеграл и его геометрический смысл.</p> <p>4. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.</p> <p>Дифференциальные уравнения</p> <p>1. Общие понятия и определения дифференциальных уравнений.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными</p>                                                                                                                                                                                   |   |
|    |                         | Элементы теории вероятностей                                                | <p>1. Основные понятия теории вероятностей.</p> <p>2. Основные теоремы теории вероятностей.</p> <p>3. Формула полной вероятности. Теорема гипотез. Формула Бернулли. Непрерывные и дискретные случайные величины.</p> <p>4. Функции распределения случайных величин.</p> <p>5. Основные характеристики случайных величин.</p>                                                                                                                                                                                                        | 4 |
|    |                         | Элементы математической статистики                                          | <p>Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, случайность, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Виды статистических распределений. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал, и доверительная вероятность, уровень значимости. Статистические гипотезы.</p> | 6 |
| 2. | <b>Раздел 2. Физика</b> | Колебательное движение.                                                     | Колебательное движение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 |
|    |                         | Обработка результатов измерений                                             | Характеристики колебательного движения. Виды колебаний. Незатухающие колебания. Уравнения, график. Энергия гармонического колебания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|    |                         | Механические волны.                                                         | Механические волны: продольные и поперечные. Уравнение механической волны. Интенсивность волны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 |
|    |                         | Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|    |                         | Акустика.                                                                   | Акустика. Физические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  | Ультразвук                                                                                                                                                                                                                             | <p>звука. Характеристики слухового ощущения. Связь с физическими характеристиками звука.</p> <p>Эффект Доплера. Применение эффекта Доплера. Интерференция волн. Отражение волн.</p> <p>Ультразвук, физические основы применения в медицине.</p>                                                                                                                                                                                |   |
|  | <p>Гидро- и гемодинамика</p> <p>Измерение коэффициента динамической вязкости жидкостей.</p> <p>Исследование физических основ гемодинамики и методов измерения артериального давления в кровеносной системе человека</p>                | <p>Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости.</p> <p>Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды.</p> <p>Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани.</p> | 6 |
|  | <p>Электричество и магнетизм</p> <p>Измерение концентрации растворов рефрактометрическим методом</p>                                                                                                                                   | <p>Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность, потенциал, разность потенциалов.</p> <p>Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока. Магнитное поле, магнитная индукция. Силовые линии. Действие магнитного поля на проводники и заряды. Энергии электрического и магнитного полей.</p>                                                                                                                         | 6 |
|  | <p>Оптика.</p> <p>Определение фокусных расстояний, оптической силы тонких линз.</p> <p>Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки</p> <p>Определение остроты зрения и диаметра фоторецептора глаза человека</p> | <p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света.</p> <p>Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Волновая оптика. Поляризация света. Поляриметрия.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Тепловое излучение.</p>                                                                                                                                                    | 6 |

|                                |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                | Квантовая физика, ионизирующие излучения<br><br>Изучение характеристик радиоактивного распада | Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений с веществом. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения. | 2         |
| <b>ИТОГО часов в семестре:</b> |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>48</b> |

#### 4.2.4. Практические занятия - не предусмотрены

### 4.3. Самостоятельная работа

| № п/п                   | Наименование раздела (темы) дисциплины | № п/п | Виды СР                                  | Всего часов |
|-------------------------|----------------------------------------|-------|------------------------------------------|-------------|
| 1                       | 3                                      | 4     | 5                                        | 6           |
| Семестр 1               |                                        |       |                                          |             |
| 1.                      | Раздел 1. Математика                   | 1.1.  | Работа с книжными источниками            | 4           |
|                         |                                        | 1.2.  | Подготовка реферата (Реф.)               | 4           |
|                         |                                        | 1.3.  | Подготовка к текущему тестовому контролю | 4           |
|                         |                                        | 1.4.  | Работа с электронными источниками        | 4           |
| 2.                      | Раздел 2. Физика                       | 1.1.  | Работа с книжными источниками            | 4           |
|                         |                                        | 1.2.  | Подготовка реферата (Реф.)               | 4           |
|                         |                                        | 1.3.  | Подготовка к текущему тестовому контролю | 6           |
|                         |                                        | 1.4.  | Работа с электронными источниками        | 6           |
|                         |                                        | 1.5.  | Подготовка к промежуточному контролю     | 6           |
| ИТОГО часов в семестре: |                                        |       |                                          | 42          |

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах обучающийся не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить обучающегося к выполнению работы, в противном случае обучающийся выполняет работу в дополнительное время. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Опыт необходимо проводить сознательно, т.е. знать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает явление. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Обучающийся может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета с оценкой.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий.

Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Задачи: стимулировать регулярное изучение программного материала, первоисточников; закреплять знания, полученные на уроке и во время самостоятельной работы; обогащать знаниями благодаря выступлениям товарищей и учителя на занятии, корректировать ранее полученные знания.

Функции практического занятия:

-учебная (углубление, конкретизация, систематизацию знаний, усвоенных во время занятий и в процессе самостоятельной подготовки к семинару);

- развивающая (развитие логического мышления учащихся обучающихся, приобретение ими умений работать с различными литературными источниками, формирование умений и навыков анализа фактов, явлений, проблем и т.д.);
- воспитательная (воспитание ответственности, работоспособности, воспитание культуры общения и мышления, привитие интереса к изучению предмета, формирование потребности рационализации и учебно-познавательной деятельности и организации досуга)
- диагностическая -коррекционную и контролирующую (контроль за качеством усвоения обучающимися учебного материала, выявление пробелов в его усвоении и их преодоления)
- организация самостоятельной работы обучающихся содержит объяснение содержания задачи, методики его выполнения, краткую аннотацию рекомендованных источников информации, предложения по выполнению индивидуальных заданий.

#### **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Любой предмет нельзя изучить за несколько дней перед зачетом. Если обучающийся в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у обучающегося не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра. Время, которым располагает обучающийся для выполнения учебного плана,

складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь обучающимся по правильной организации работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

##### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

##### **Методические рекомендации по написанию рефератов**

Реферат - один из видов самостоятельной работы обучающихся в вузе, направленный на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплинам профессиональной подготовки, овладение методами научных исследований, формирование навыков решения творческих задач в ходе научного исследования по

определенной теме; документ, представляющий собой форму отчетности по самостоятельной работе обучающихся, содержащий систематизированные требования по определенной теме.

Тема реферата выбирается обучающимся самостоятельно, исходя из тематики практического занятия, и согласовывается с преподавателем. Тематика реферата должна отвечать следующим критериям: актуальность; научная, теоретическая и практическая значимость; проблематика исследуемого вопроса.

Тема реферата выбирается студентом самостоятельно, исходя из тематики практического занятия, и согласовывается с преподавателем. Тематика реферата должна отвечать следующим критериям: актуальность; научная, теоретическая и практическая значимость; проблематика исследуемого вопроса.

После утверждения темы реферата обучающийся согласовывает с преподавателем план реферата, порядок и сроки ее выполнения, библиографический список. Содержание работы должно соответствовать избранной теме. Реферат (доклад) состоит из глав и параграфов или только из параграфов. Оглавление включает введение, основной текст, заключение, библиографический список и приложение. Библиографический список состоит из правовой литературы (учебные и научные издания), нормативно-правовых актов и материалов правоприменительной практики.

Методологической основой любого исследования являются научные методы, в том числе общенаучный - диалектический метод познания и частно-научные методы изучения правовых явлений, среди которых: исторический, статистический, логический, сравнительно-правовой. Язык и стиль изложения должны быть научными.

#### **Подготовка к текущему контролю**

Текущий контроль – это регулярная проверка усвоения учебного материала на протяжении семестра. К его достоинствам относится систематичность, постоянный мониторинг качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающихся.

Текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в ходе устного опроса обучающихся, а также выполнения тестовых заданий и (или) решения задач.

Подготовка к текущему контролю включает 2 этапа:

- 1-й – организационный;
- 2-й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор учебной и научной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к текущему контролю. Подготовка проводится в ходе самостоятельной работы обучающихся и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала обучающийся должен изучить дополнительную учебную и научную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. Опрос предполагает устный ответ обучающегося на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

- При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:
- ~ внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
  - ~ внимательно прочитать рекомендованную литературу;
  - ~ составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### **Методические рекомендации к ситуационным задачам**

Это вид самостоятельной работы обучающегося по систематизации информации в рамках постановки или решения конкретных проблем. Такой вид самостоятельной работы направлен на развитие мышления, творческих умений, усвоение знаний, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. Такие знания более прочные, они позволяют студенту видеть, ставить и разрешать как стандартные, так и не стандартные задачи, которые могут возникнуть в дальнейшем в профессиональной деятельности.

Обучающийся должен опираться на уже имеющуюся базу знаний. Решения ситуационных задач относятся к частично поисковому методу. Характеристики выбранной для ситуационной задачи проблемы и способы ее решения являются отправной точкой для оценки качества этого вида работ. Преподаватель определяет тему, либо раздел, рекомендует литературу, консультирует студента при возникновении затруднений.

Обучающемуся необходимо изучить предложенную преподавателем литературу и характеристику условий задачи, выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения, оформить и сдать на контроль в установленный срок.

### **Методические указания по подготовке к опросу**

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции преподавателя, основную и дополнительную литературу, публикации, 9 информацию из Интернет-ресурсов.

Тема и вопросы к занятиям семинарского типа, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой.

Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу обучающемуся необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины (модуля), выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В зависимости от темы, может применяться фронтальная или индивидуальная форма опроса. При индивидуальном опросе обучающемуся дается 5-10 минут на раскрытие темы.

### **Методические рекомендации к подготовке к тестированию**

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения. Цель тестирований в ходе учебного процесса состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.
- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.
- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких

вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| № п/п | № семестра | Виды работы                                                                               | Образовательные технологии             | Всего часов |
|-------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| 1     | 2          | 3                                                                                         | 4                                      | 5           |
| 1.    | 1          | Лекция Колебания и волны. Акустика. Ультразвук.                                           | Обзорная лекция.                       | 2           |
| 2.    | 1          | Лекция Гидро- и гемодинамика                                                              | Обзорная лекция.                       | 2           |
| 3.    | 1          | Лекция Электричество и магнетизм                                                          | Обзорная лекция.                       | 2           |
| 4.    | 1          | Лабораторное занятие<br>Определение фокусных расстояний, оптической силы тонких линз.     | Проведение и защита лабораторных работ | 2           |
| 5.    | 1          | Лабораторное занятие<br>Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки | Проведение и защита лабораторных работ | 2           |

## 7. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

|    | Список основной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Смирнов, В. И. Физика полупроводниковых приборов : учебное пособие / В. И. Смирнов. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-9795-2198-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129294.html">https://www.iprbookshop.ru/129294.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей                         |
| 2. | Гаврилов, С. П. Физика элементарных частиц : учебное пособие / С. П. Гаврилов, Ю. А. Гороховатский. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 154 с. — ISBN 978-5-8064-3227-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/131775.html">https://www.iprbookshop.ru/131775.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей        |
| 3. | Литвин, Д. Б. Высшая математика. Линейная алгебра : учебное пособие / Д. Б. Литвин. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129574.html">https://www.iprbookshop.ru/129574.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей                                                   |
|    | Список дополнительной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. | Физика в помощь первокурснику : учебное пособие / Ю. М. Головин, О. С. Дмитриев, О. В. Исаева [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-8265-2225-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/115754.html">https://www.iprbookshop.ru/115754.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей |
| 2. | Абрамова, И. В. Высшая математика : учебно-методическое пособие для практических занятий / И. В. Абрамова, З. В. Шилова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 141 с. — ISBN 978-5-4497-1846-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/125591.html">https://www.iprbookshop.ru/125591.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей                            |

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

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

Федеральная служба государственной статистики РФ <http://www.gks.ru>

Статистическая служба Европейского союза <http://ec.europa.eu>

Всемирная организация здравоохранения <https://www.who.int/ru>

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

| Лицензионное программное обеспечение | Реквизиты лицензий/ договоров                                                                                                                  |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MS Office 2003, 2007, 2010, 2013     | Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 |

|                                              |                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | Лицензия бессрочная                                                                                     |
| Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite      | Лицензионный сертификат<br>Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025                                    |
| Консультант Плюс                             | Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.                                                              |
| Цифровой образовательный ресурс<br>IPR SMART | Лицензионный договор № 11685/24П от<br>21.08.2024 г. Срок действия: с 01.07.2024 г.<br>до 30.06.2025 г. |
| Бесплатное ПО                                |                                                                                                         |
| Sumatra PDF, 7-Zip                           |                                                                                                         |

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.**

Специализированная мебель:

Доска ученическая – 1 шт.

Стол – 1 шт.

Стол ученический -34шт.

Стул мягкий –1 шт.

Стул ученический- 68 шт.

Кафедра - 1 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Мультимедия- проектор - 1 шт,

Переносной экран настенный рулонный - 1 шт.

Ноутбук - 1 шт.

#### **2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.**

Лаборатория физики и математики

Специализированная мебель:

Доска ученическая - 1 шт

Стол ученический – 17 шт

Стул ученический - 19шт

Стул мягкий - 1шт

Стол двухтумбовый - 1шт

Плакатница - 1 шт

Стеллажи -5 шт

шкаф - 1 шт

Кафедра – 1 шт

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Мультимедия- проектор - 1 шт,

Переносной экран настенный рулонный - 1 шт.

Ноутбук - 1 шт.

Лабораторное оборудование:

Лабораторная установка «Изучение механического резонанса» - 1 шт

Лабораторная набор «Гидростатика, плавание тел» - 3 шт

Лабораторная набор «Звуковые явления» - 3 шт

Лабораторная набор «Механика, простые механизмы» - 3 шт

Прибор для изучения расширения тел – 3 шт

Штатив – 7 шт

Вискозиметр – 1 шт

Сахариметр – 6 шт

Термометр – 3 шт

Набор по статике с магнитодержателями – 2 шт

Источник питания PS-1502+(UV)- 1 шт  
Комплект для изучения полупроводников (диоды) 1 шт  
Набор лабораторный «Электродинамика» - 1 шт  
Лабораторная установка «Исследование магнитного поля Земли» - 1 шт  
Лабораторный набор «Магнетизм» - 3 шт  
Выпрямитель ВУ – 4 Му -5 шт  
Амперметр магнитоэлектрической системы - 10 шт  
Вольтметр магнитоэлектрической системы - 10 шт  
Прибор для изучения законов электролиза – 1 шт  
Ваттметр Ц301 – 1 шт  
Реостат - 3 шт  
Прибор для определения термического коэффициента меди – 4 шт  
Магазин сопротивлений демонстрационный – 6 шт  
Мостик Вилксона 1 шт  
Лаборатория физики и математики  
Специализированная мебель:  
Доска ученическая - 1 шт  
Стол ученический – 13 шт  
Стул ученический - 19шт  
Стул мягкий - 1шт  
Стол одностумбовый - 1шт  
Стеллажи – 3 шт  
Кафедра 1 шт

### **3. Помещение для самостоятельной работы.**

Библиотечно-издательский центр (БИЦ)  
Отдел обслуживания печатными изданиями  
Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:  
Экран настенный Screen Media 244/244 корпус 1106  
Проектор BenG MX660P 1024/7683200 LM  
Ноутбук LenovoG500 15.6’’  
Рабочие столы на 1 место – 21 шт.  
Стулья – 55 шт.  
Отдел обслуживания электронными изданиями  
Специализированная мебель (столы и стулья):  
Рабочие столы на 1 место – 24 шт.  
Стулья – 24 шт.  
Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:  
Монитор Acer TFT 19 – 20 шт.  
Монитор ViewSonic - 1 шт.  
Сетевой терминал Office Station -18 шт.  
Персональный компьютер -3 шт.  
МФУ Canon 3228(7310) – 1 шт.  
МФУ Sharp AR-6020 – 1 шт.  
Принтер Canon i -Sensys LBP 6750 dh – 1 шт.  
Информационно-библиографический отдел  
Специализированная мебель:  
Рабочие столы на 1 место- 6 шт.  
Стулья- 6 шт.  
Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:  
Персональный компьютер – 1шт.  
СканерEpsonPerfection 2480 photo  
МФУМFC 7320R

## **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в интернет, предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

**8.3. Требования к специализированному оборудованию** Нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ **Физика, математика**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Индекс | Формулировка компетенции                                                                                                   |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.  | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |

## 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

| Разделы (темы) дисциплины | Формируемые компетенции (коды) |
|---------------------------|--------------------------------|
|                           | УК-1                           |
| Раздел 1. Математика      | +                              |
| Раздел 2. Физика.         | +                              |

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

УК-1 Способен осуществлять, критический анализ проблемных ситуации на основе системного подхода.

| Индикаторы<br>достижения<br>компетенции                                                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                  | Средства<br>результатов обучения<br>оценивания                     |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                  | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                  | удовлетворительно                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                              | отлично                                                                                                                                                                          | Текущий<br>контроль                                                | Промежуточная<br>аттестация |
| УК – 1.1. Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач | Не знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач                                            | Частично знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач | Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач              | Демонстрирует прекрасное знание теории системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач | тестовый контроль, устный опрос решение ситуационных задач реферат | Зачет                       |
| УК – 1.2. выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной      | Испытывает затруднения когда выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривает | В целом успешно, но с ошибками выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для     | В целом успешно, но с ошибками выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения | Демонстрирует в целом успешное умение выделять этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию,                               |                                                                    | Зачет                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|
| задачи;<br>рассматривает<br>различные варианты<br>решения задачи                                                                                                                                                                                                                                                    | различные варианты                                                                                      | решения<br>поставленной<br>задачи;<br>рассматривает<br>различные варианты<br>решения задачи                                                                                                                                                                                                        | поставленной<br>задачи;<br>рассматривает<br>различные варианты<br>решения задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | необходимую для<br>решения<br>поставленной<br>задачи;<br>рассматривает<br>различные варианты<br>решения задачи                                                                                                                                                                                                                                     |  |       |
| УК – 1.3.<br>при анализе<br>проблемных<br>ситуаций<br>оценивает<br>преимущества и<br>риски; грамотно,<br>логично,<br>аргументировано<br>формулирует<br>собственные<br>суждения и<br>оценки; отличает<br>факты от мнений,<br>интерпретаций,<br>оценок и т.д. в<br>рассуждениях<br>других участников<br>деятельности; | Испытывает<br>затруднения в при<br>анализе проблемных<br>ситуаций оценивает<br>преимущества и<br>риски; | В целом успешно,<br>но с ошибками<br>оценивает<br>преимущества и<br>риски; грамотно,<br>логично,<br>аргументировано<br>формулирует<br>собственные<br>суждения и оценки;<br>отличает факты от<br>мнений,<br>интерпретаций,<br>оценок и т.д. в<br>рассуждениях<br>других участников<br>деятельности; | Демонстрирует в<br>целом успешное,<br>но содержащее<br>отдельные<br>пробелы умения<br>при анализе<br>проблемных<br>ситуаций<br>оценивает<br>преимущества и<br>риски; грамотно,<br>логично,<br>аргументировано<br>формулирует<br>собственные<br>суждения и оценки;<br>отличает факты от<br>мнений,<br>интерпретаций,<br>оценок и т.д. в<br>рассуждениях<br>других участников<br>деятельности; | Демонстрирует<br>формированное<br>умение при<br>анализе<br>проблемных<br>ситуаций<br>оценивает<br>преимущества и<br>риски; грамотно,<br>логично,<br>аргументировано<br>формулирует<br>собственные<br>суждения и оценки;<br>отличает факты от<br>мнений,<br>интерпретаций,<br>оценок и т.д. в<br>рассуждениях<br>других участников<br>деятельности; |  | Зачет |
| УК-1.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Испытывает                                                                                              | В целом успешно,                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Демонстрирует в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Демонстрирует                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | Зачет |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                           |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач | затруднения при рассмотрении и решения поставленной задачи, оценке практических последствий возможных решений поставленных задач | но с ошибками рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач | целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения при рассмотрении и решения поставленной задачи, оценке практических последствий возможных решений поставленных задач | формированное умение при рассмотрении и решения поставленной задачи, оценке практических последствий возможных решений поставленных задач |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### Вопросы к зачету

по дисциплине Физика, математика

1. Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Формы представления функциональной зависимости. Простые и сложные функции.
2. Элементарные функции, часто встречаемые на практике. Привести их в аналитической форме.
3. Производная функции. Производные элементарных функций.
4. Дифференциал функции. Дифференциалы функций, представленных как сумма или разность, произведения и частного двух других функций.
5. Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Постоянная интегрирования.
6. Правила интегрирования. Методы интегрирования не табличных интегралов.
7. Определенный интеграл. Свойства и практическое значение определенных интегралов.
8. Дифференциальное уравнение. Общее и частное решения дифференциальных уравнений.
9. Общие правила решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
10. Механические колебания
11. Свободные гармонические колебания
12. Характеристики колебаний
13. Кинетическая и потенциальная энергия колебаний
14. Вынужденные колебания
15. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Характеристики.
16. Физические основы биологической акустики
17. Звуковые методы исследования в клинике
18. Ультразвуковые колебания. Воздействия ультразвука на биологические ткани
19. Эффект Доплера и его применение в медицине
20. Уравнение Ньютона для жидкости. Вязкость жидкости.
21. Уравнение Бернулли.
22. Реологические свойства крови.
23. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.
24. Методы измерения вязкости жидкостей.
25. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
26. Работа и мощность сердца. Модели кровообращения.
27. Закон Гука. Модуль упругости
28. Механические свойства биологических тканей
29. Электрическое поле. Его основные характеристики. Потенциальное и вихревое электрические поля.
30. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
31. Ток, сила тока, плотность тока. Тепловое действие тока
32. Диэлектрики
33. Магнитное поле и его характеристики
34. Магнитные свойства сред.
35. Отражение и преломление света
36. Полное отражение
37. Линза
38. Построение изображений в линзе

39. Формула тонкой линзы
40. Аберрации линз
41. Оптическая система глаза
42. Недостатки оптической системы глаза
43. Физические основы клинического метода измерения давления кровотока.
44. Ультразвук. Параметры ультразвука.
45. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса.
46. Люминесценция. Разновидности люминесценции.
47. Естественный и поляризованный свет. Физические основы поляриметрии. Медицинское приложение поляриметрии.
48. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
49. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений.
50. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.
51. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.
52. Способы защиты от ионизирующих излучений.
53. Системные и практические единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной доз и их связь.
54. Медицинская электроника. Классификация приборов и аппаратов медицинской электроники. Принцип действия и назначения электронных приборов и аппаратов.
55. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений.
56. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии.
57. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма.
58. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии.
59. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы.
60. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы.
61. Эквивалентная доза и ее мощность. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.

## **Контрольные вопросы для устного опроса**

по дисциплине Физика, математика

### **Математика**

1. Понятие о функции и аргументе. Функциональная зависимость. Формы представления функциональной зависимости. Простые и сложные функции.
2. Элементарные функции, часто встречаемые на практике. Привести их в аналитической форме.
3. Производная функции. Производные элементарных функций.
4. Дифференциал функции. Дифференциалы функций, представленных как сумма или разность, произведения и частного двух других функций.
5. Неопределенный интеграл. Табличные интегралы. Постоянная интегрирования.
6. Правила интегрирования. Методы интегрирования не табличных интегралов.
7. Определенный интеграл. Свойства и практическое значение определенных интегралов.
8. Общие правила решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

### **Физика**

1. Механические колебания. Типы колебаний. Параметры колебаний. Единицы измерений.
2. Механические волны. Типы волн. Параметры волн.
3. Эффект Доплера. Медицинские приложения эффекта Доплера. Формула, связывающая скорость частиц крови и изменения частоты ультразвука при его отражении.
4. Звук. Объективные (физические) и субъективные (слухового ощущения) характеристики звука. Связь между ними. Единицы измерения.
5. Аудиометрия. Порог слышимости и болевого ощущения. Спектральная характеристика порога слышимости уха.
6. Звуковые методы в клинике.
7. Ультразвук. Параметры ультразвука.
8. Типы течения жидкостей. Число Рейнольдса. Физические основы клинического метода измерения давления крови.
9. Вязкость (внутреннее трение) жидкости. Формула Ньютона для силы внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Единицы измерения вязкости.
10. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Физические особенности крови, определяющие принадлежность ее к неньютоновским жидкостям.
11. Распределение вязкости крови вдоль кровеносного русла. Диагностическое значение вязкости крови.
12. Методы определения вязкости крови.
13. Гемодинамика. Гемодинамические показатели и их связь с физическими параметрами крови и кровеносных сосудов.
14. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление и его распределение вдоль кровеносного русла.
15. Распределение скорости кровотока и давления крови вдоль сердечнососудистой системы.
16. Деформация тел. Упругая и пластичная деформация. Типы деформаций. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль упругости. Единицы измерения.
17. Природа света. Явления взаимодействия света с телами.
18. Ультразвуковое, инфракрасное излучения. Медицинские приложения ультрафиолетовых и инфракрасных излучений.
19. Разновидности ионизирующих излучений. Методы получения и природа ионизирующих излучений.
20. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, постоянная распада, активность радиоактивного препарата, период полураспада.

21. Первичные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с тканями организма. Медицинское приложение ионизирующих излучений.
22. Закономерности биологического действия ионизирующих излучений.
23. Физические основы радионуклидной диагностики и терапии.
24. Рентгеновские лучи. Природа и метод получения рентгеновских лучей. Первичные процессы взаимодействия рентгеновских лучей с тканями организма.
25. Закон ослабления рентгеновских лучей при прохождении через вещество. Физические основы рентгеноскопии.
26. Дозиметрия ионизирующих излучений. Экспозиционная доза. Мощность экспозиционной дозы.
27. Поглощенная доза. Мощность поглощенной дозы.
28. Эквивалентная доза. Единицы измерений. Коэффициент качества. Зависимость коэффициента качества от природы ионизирующих излучений.
29. Способы защиты от ионизирующих излучений.
30. Системные и внесистемные единицы измерений поглощенной, экспозиционной и эквивалентной дозы. Мощности доз.

## Темы реферативных работ

по дисциплине Физика, математика

1. Статистический анализ различных медико-биологических показателей.
2. Спектральный анализ микроэлементного состава биологических объектов.
3. Моделирование в биологии и медицине.
4. Физические основы лазеротерапии.
5. Метод наименьших квадратов при обработке медицинской информации.
6. Влияние электрического и магнитного поля на структуру воды и ее физические свойства.
7. Применение магнитных жидкостей в диагностике и в терапии.
8. Действие инфразвука на биологические объекты.
9. Действие ультразвукового излучения на живые системы.
10. Ультразвук, применение в терапии и хирургии.
11. Ультразвук, применение в диагностике.
12. Теория электропроводности биологических систем.
13. Характерные особенности тепловых методов лечения.
14. Физические основы фонофореза.
15. Структура мышц и теория мышечного сокращения.
16. УФ и ИК спектроскопия в биологии и медицине.
17. Биофизика нервного импульса.
18. Биофизика зрительной рецепции.
19. Основы биофизики кровообращения.
20. Оптическая микроскопия.
21. Электронная микроскопия.
22. Авторадиография.
23. Мембранная фильтрация и диализ.
24. Электрофорез и его виды.
25. Механизм распространения потенциала действия вдоль нервного волокна.
26. Диффузия, ее виды и значение в жизненных процессах организма.
27. Вискозиметрия и ее применение в медицине.
28. Поляриметрия и ее использование в биологии и медицине.
29. Воздействие на биологические ткани электромагнитными волнами полями высокой частоты.
30. Физические основы электрической стимуляции органов и тканей.
31. Возникновение биопотенциалов и генез ЭКГ по теории Эйнтховена.
32. Теория люминесцентного излучения. Люминесцентный анализ в медицине.
33. Тепловое излучение в биологии и в медицине.
34. Изотопы и их применение в медицине.
35. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) и ядерный магнитный резонанс в медицине.
36. Радиация и способы защиты от нее.
37. Физические измерения в медицине. Медицинская электроника.
38. Физика жидких кристаллов.
39. Датчики медико-биологической информации, их назначение и классификация.

## Раздел «Математика»

1. Исходя из многолетних наблюдений, вызов врача в данный район оценивается вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что из 5 вызовов врача 2 будут в данный район.

2. Вероятность прихода пациента с заболеванием кариесом равна в данном районе 0,3. Какова вероятность того, что из 5 пациентов бывших на приеме, с кариесом оказалось двое?

3. Дискретная величина распределена по следующему закону:

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,6 |
| m | 2   | 4   | 7   | 3   | 4   |

Найти среднеквадратичное отклонение.

Ответ: 0,155804.

4. В результате измерений была получена выборка веса новорождённых мальчиков ( в килограммах).

Вес: 3,4; 3,3; 3,5; 3,1; 3,7; 2,9; 3,7; 3,6; 3,6; 3,4; 3,5; 3,1; 3,0; 3,4; 3,6; 3,9; 3,8; 3,3; 3,5; 3,4; 3,6; 3,3; 3,2; 3,1; 3,2.

Построить гистограмму частот для веса новорождённых, разбив весь диапазон значений на 5 интервалов. Оценить генеральную среднюю и генеральную дисперсию по данной выборке.

5. В результате измерения массы таблетки были получены следующие данные в мг: 3,24; 3,24; 3,26; 3,20; 3,21; 3,25; 3,22; 3,21; 3,21; 3,22. Найти абсолютную погрешность измерения, если коэффициент Стьюдента равен 2,26 при  $\alpha=0,95$ .

## Раздел «Физика»

6. Известно, что человеческое ухо воспринимает упругие волны в интервале частот от 20Гц до 20кГц. Каким длинам волн соответствует интервал в воздухе? в воде? Скорость звука в воздухе и в воде равны соответственно 340м/с и 1400м/с.

7. Две машины движутся навстречу друг другу со скоростями 20м/с и 10м/с. Первая машина дает сигнал с частотой 800 Гц. Какой частоты сигнал услышит водитель второй машины: а) до встречи машин; б) после встречи машин. Скорость звука в воздухе 340м/с.

8. На сколько увеличилась громкость звука, если интенсивность звука увеличилась от порога слышимости в 1000 раз. Частота звука 1кГц.

9. Два звука одинаковой частоты 1кГц отличаются по громкости 20 фон. Во сколько отличаются их интенсивности?

10. Скорость течения воды в некотором сечении горизонтальной трубы равна 5 см/с. Найти скорость течения в той части трубы, которая имеет вдвое меньший диаметр; вдвое меньшую площадь поперечного сечения.

11. Определить характер течения крови через аорту диаметром 0.02м, если скорость течения крови через аорту 0,4м/с, плотность крови  $1,05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , а вязкость крови -  $5 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ .

12. Определить объёмную скорость кровотока через аорту, если диаметр аорты 0,02 м, а скорость течения крови 0,5 м/с.

13. Телом массой 60 кг в течение 6 часов была поглощена энергия 1Дж. Найти поглощенную дозу и мощность поглощенной дозы в единицах СИ.

## Комплект тестовых вопросов и заданий

по дисциплине Физика, математика

### 1. Частицы воздуха при распространении в нем звуковой волны

- а) колеблются перпендикулярно направлению распространения
- б) совершают колебания вдоль направления распространения волны
- в) движутся прямолинейно и равноускоренно по направлению волны
- г) движутся по синусоидальной траектории

### 2. Звук распространяется

- а) в твердых, жидких, газообразных средах
- б) в твердых и жидких средах, в газах и вакууме
- в) в воздухе и вакууме
- г) только в твердых телах и газах

### 3. Механическая волна переносит \_\_\_\_\_.

### 4. Порог болевого ощущения (на частоте 1 кГц) равен

- а)  $10 \text{ Вт/см}^2$
- б)  $10^{-12} \text{ Вт/м}^2$
- в)  $100 \text{ Вт/м}^2$
- г) 100 дБ

### 5. Звуковая волна, распространяющаяся в воздухе, представляет собой

- а) механические поперечные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- б) механические продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- в) электромагнитные волны с частотами от 16 до 20000 Гц
- г) продольные волны с частотами от 16 до 20000 Гц

### 6. Порог слышимости - это

- а) минимальная громкость звука, воспринимаемая ухом
- б) минимальное изменение интенсивности звука, воспринимаемое ухом
- в) минимальная интенсивность звука, воспринимаемая ухом
- г) минимальная частота звука, воспринимаемая ухом

### 7. Инфразвук человеком

- а) не воспринимается
- б) воспринимается как тихий звук
- в) воспринимается как вибрация
- г) воспринимается как свист

### 8. Ультразвук оказывает на вещество следующее действие:

- а) механическое, тепловое, электромагнитное
- б) механическое, физико-химическое, тепловое
- в) физико-химическое, электромагнитное, механическое
- г) только физико-химическое

### 1. Эффект Доплера заключается в изменении \_\_\_\_\_ при движении источника и приёмника

### 2. Ультразвук – это

- а) электрические колебания с частотой, выше звуковой
- б) механические колебания и волны с частотой менее 16 Гц
- в) механические колебания и волны с частотой более 20 кГц
- г) механические колебания и волны с частотой более 40 кГц

### 3. Физической основой эхо - локации является \_\_\_\_\_

ультразвукового излучения

### 4. К неньютоновским жидкостям относится

- а) вода

- б) этиловый спирт
  - в) раствор поваренной соли
  - г) кровь
- 5. По числу Рейнольдса можно определить**
- а) вязкость жидкости, текущей по прямой круглой трубе
  - б) плотность жидкости
  - в) вид течения жидкости в прямой круглой трубке
  - г) вид течения жидкости в сосуде произвольной формы
- 6. Капиллярным вискозиметром измеряют \_\_\_\_\_ .**
- 7. Кровь является жидкостью \_\_\_\_\_ .**
- 8. Причиной появления сердечных шумов является \_\_\_\_\_**  
**течение крови около сердечных клапанов**
- 9. При переходе режима течения жидкости из турбулентного в ламинарный число Рейнольдса**
- а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) увеличивается, затем уменьшается
  - г) уменьшается, затем увеличивается
- 10. Скорость течения идеальной жидкости, текущей по трубе переменного сечения, в месте сужения трубы**
- а) уменьшится
  - б) не изменится
  - в) сначала увеличивается, а затем уменьшается
  - г) увеличится
- 11. Ультразвуковой метод определения скорости кровотока основан на эффекте \_\_\_\_\_ .**
- 12. Свойство жидкости оказывать сопротивление перемещению её слоёв относительно друг друга, называется \_\_\_\_\_ .**
- 13. Вектор, характеризующий направление максимального увеличения скорости, называется**
- а) ускорением
  - б) градиентом скорости
  - в) угловой скоростью
  - г) приращением скорости
- 14. Характер течения крови в мелких кровеносных сосудах**
- а) турбулентный
  - б) пульсирующий
  - в) неравномерный
  - г) ламинарный
- 15. Давление крови выше всего в \_\_\_\_\_ .**
- 16. Самая высокая скорость кровотока – в \_\_\_\_\_ .**
- 17. Самая низкая скорость кровотока – в \_\_\_\_\_ .**
- 18. Плотность тока, это**
- а) сила тока при единичном напряжении
  - б) отношение силы тока к площади поперечного сечения проводника
  - в) величина, обратная силе тока
  - г) изменение силы тока за единицу времени
- 19. Силовой характеристикой магнитного поля является \_\_\_\_\_ .**
- 20. Магнитные свойства вещества характеризует**
- а) суммарный магнитный момент всех частиц вещества
  - б) магнитная проницаемость
  - в) магнитная индукция внутри вещества

- а) суммарные молекулярные токи внутри вещества  
**21. Единица измерения электрического напряжения в СИ \_\_\_\_\_ .**  
**22. Единица измерения силы тока в СИ \_\_\_\_\_ .**  
**23. Отношение напряжения на участке электрической цепи к силе протекающего через него постоянного тока - это \_\_\_\_\_ .**  
**24. Гальванизация - это лечебный метод, при котором используется действие на ткани человека**  
 а) постоянного электрического тока малой силы  
 б) постоянного электрического тока большой силы  
 в) переменного электрического тока низкой частоты  
 г) переменного электрического тока высокой частоты  
**33 Углом падения света называется**  
 а) угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред  
 б) угол между падающим лучом и поверхностью раздела сред  
 в) угол между падающим лучом и отраженным лучом  
 г) угол между падающим лучом и преломленным лучом  
**34 Угол преломления света, это**  
 а) угол между преломленным лучом и поверхностью раздела сред  
 б) угол между падающим лучом и преломленным лучом  
 в) угол между преломленным лучом и перпендикуляром к поверхности раздела сред.  
 г) угол между падающим лучом и отраженным лучом  
**35 Предел разрешения микроскопа зависит от**  
 а) длины волны света и числовой апертуры  
 б) длины тубуса микроскопа и фокусного расстояния окуляра  
 в) длины волны света и расстояния наилучшего зрения  
 г) количества линз в микроскопе  
**36 Явление, ограничивающее полезное увеличение микроскопа, это**  
 а) интерференция  
 б) поляризация  
 в) дифракция  
 г) дисперсия  
**37 Минимальный размер наблюдаемого в микроскопе объекта определяется \_\_\_\_\_ .**  
**38 Величина, характеризующая линзу, называется \_\_\_\_\_ силой.**  
**39 Точка «наилучшего» зрения располагается от глаза на расстоянии \_\_\_\_\_ см.**  
**40 Резкое изображение предмета в нормальном глазе создаётся**  
 а) в заднем фокусе глаза  
 б) перед сетчаткой  
 в) на сетчатке  
 г) за сетчаткой  
**41 Механизм аккомодации глаза человека, это**  
 а) изменение кривизны хрусталика  
 б) смещение хрусталика вдоль оптической оси  
 в) поворот глазного яблока  
 г) изменение просвета зрачка  
**42 Единица измерения активности радиоактивного препарата \_\_\_\_\_ .**  
**43. Спектроскоп предназначен для:**  
 а) определения интенсивности оптического излучения  
 б) наблюдения спектрального состава излучений  
 в) определения преломляющих свойств веществ  
**44. Излучение света веществом происходит при переходе его атомов (молекул):**  
 а) из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией

- б) из основного энергетического состояния в возбуждённое  
 в) из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией

**45. Какие вещества имеют только электронный тип проводимости?**

- а) металлы  
 б) полупроводники  
 в) электролиты?

**46. Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=m=100$**

- а) 0,75    б) 1    в) 0,5    г) 0,1

**47. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков**

- а) 0,5    б)  $\frac{2}{3}$     в)  $\frac{1}{3}$     г)  $\frac{5}{6}$     Ответ 0,5

**48. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар белый.**

- а)  $\frac{7}{25}$     б) 0,4    в) 0,2    г)  $\frac{3}{25}$     Ответ б) 0,4

**49. От какого из перечисленных видов излучения труднее всего защититься?**

- а. Поток  $\alpha$ -частиц.  
 б. Поток  $\gamma$ -квантов.  
 в. Рентгеновское излучение.  
 г. Поток нейтронов.

**50. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется \_\_\_\_\_.**

**51. Если материальная точка движется по закону  $S(t)$ , то первая производная от пути по времени есть \_\_\_\_\_.**

**52. Производная постоянной величины равна \_\_\_\_\_.**

**53. При вычислении производной постоянный множитель можно...**

- а) возводить в квадрат  
 б) выносить за знак производной  
 в) не принимать во внимание  
 г) принять за нуль

**54. Ускорение прямолинейного движения равно...**

- а) скорости от пути по времени  
 б) первой производной от пути по времени  
 в) второй производной от пути по времени  
 г) нулю

**55. Функция возрастает на заданном промежутке, если...**

- а) первая производная положительна  
 б) вторая производная положительна  
 в) первая производная отрицательна  
 г) первая производная равна нулю

**56. Найти:**  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2}{x+2}$

- а) не существует; б) 0; в)  $\frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{1}{2}$

**57. Найдите производную функции  $y=x^3+\cos x$ .**

- а)  $y'=3x^2-\sin x$     б)  $y'=x^3-\sin x$     в)  $y'=3x^2+\sin x$     г)  $y'=x^3\ln 3+\sin x$

**58. Множество первообразных для данной функции  $f(x)$  называется**

59. \_\_\_\_\_ .  
**Операция нахождения неопределенного интеграла называется \_\_\_\_\_ .**

60. **Определенный интеграл вычисляют по формуле...**

а)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$

б)  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

в)  $\int_a^b f(x)dx = F(a) + F(b)$

г)  $\int_a^b f(x)dx = F(a)$

| Формируемые компетенции (коды) | Номер тестового задания (Вариант 1) |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| УК-1                           | 1-60                                |

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы. Основные формы: зачет и экзамен. Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин. Наконец, экзамен служит для проверки результатов обучения в целом. Лишь она позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в форме контрольной работы и экзамена.

Тесты - простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем

### **5.1. Методические материалы по критерию оценивания зачета:**

Оценка **«зачтено»** выставляется за знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«незачтено»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.2. Методические материалы по критерию оценивания устного опроса:**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **хорошо** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться

в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### 5.3. Методические материалы по критерию оценивания реферата:

- «**отлично**» - а) полное соответствие заявленной тематике; б) четкое выделение существенных признаков изученного; в) правильное выявление причинно-следственных связей и формулировка выводов и обобщений; г) логичность построения текста/исследования (отражены цели и задачи, описана проблема, обоснованы методы и средства анализа); д) свободное оперирование фактами и сведениями; е) достаточность списка использованной литературы и Интернет-ресурсов; ж) стилистическая адекватность письменной работы, соответствующая содержанию выступления; з) допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправленные обучающимся; и) критическая оценка изученной материала/литературы; к) высказаны интересные и оригинальные идеи;

- оценка «**хорошо**» - а) наличие всех перечисленных параметров у выступающего, но отдельные несущественные ошибки, исправленные обучающимся после указания на них преподавателями; б) допускаются некоторые неточности в формулировках, выводах и обобщениях; отсутствие оригинальности в выступлении;

- оценка «**удовлетворительно**» - а) затруднения при ответах на вопросы и при выполнении основных блоков работы; б) допущены существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; в) изложение полученных знаний неполное и не всегда логичное;

- оценка «**неудовлетворительно**» - а) изложение материала бессистемное с выделением случайных признаков явления; б) неумение производить простейшие операции анализа и синтеза, делать обобщения и выводы; в) полное незнание и непонимание изученного материала; г) ошибки существенные и неисправленные даже с помощью преподавателя.

### 5.4. Методические материалы по критерию оценивания ситуационных задач:

- оценка «**отлично**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями на анатомических препаратах, с правильным и свободным владением анатомической терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- оценка «**хорошо**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях на анатомических препаратах, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- оценка «**удовлетворительно**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется если, ответ на вопрос задачи дан не правильный. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций на анатомических препаратах или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или

отсутствуют.

#### **5.5. Методические материалы по критерию оценивания тестовых заданий:**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 90% вопросов теста;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80-90% вопросов теста;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 70-80% вопросов теста;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 69% вопросов теста.

### Аннотация дисциплины

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплина<br>(Модуль)                  | Физика, математика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Реализуемые компетенции                 | УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Результаты освоения дисциплины (модуля) | <p>УК – 1.1. Знает теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач;</p> <p>УК – 1.2. выделяет этапы решения и действия по решению задачи; находить, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривает различные варианты решения задачи;</p> <p>УК – 1.3. при анализе проблемных ситуаций оценивает преимущества и риски; грамотно, логично, аргументировано формулирует; собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> <p>УК-1.4 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая практических последствий возможных решений поставленных задач</p> |
| Трудоемкость, з.е.                      | 108 часов/ 3 –з.е.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)  | Зачёт - 1 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |