

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

|                                       |                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Наименование дисциплины               | <b>Математика, физика</b>                                                  |
| Специальность                         | 31.05.02 Педиатрия                                                         |
| Направленность<br>(специализация)     | Медицинская и организационно-управленческая<br>деятельность врача-педиатра |
| Форма обучения                        | очная                                                                      |
| Год начала подготовки                 | 2024                                                                       |
| Всего ЗЕТ                             | - 3                                                                        |
| Всего часов                           | - 108                                                                      |
| Из них                                |                                                                            |
| Контактная работа по<br>видам занятий | - 50                                                                       |
| лекции                                | - 16                                                                       |
| практические занятия                  | - 34                                                                       |
| Самостоятельная работа                | - 58                                                                       |
| Промежуточная аттестация:             |                                                                            |
| Зачет                                 | 2 семестр                                                                  |

г. Ставрополь, 2024 г.

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, обеспечивающих способность применять знания об особенностях использования различных лабораторных и инструментальных методах исследований, а также методы математической обработки данных при решении профессиональных задач. Программа разработана в соответствии ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 №965.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОПОП, ее изучение осуществляется во 2 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного прохождения учебных и производственных практик.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом "Врач-педиатр участковый", утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 марта 2017 года N 306н (ТФ- А/01.7, ТФ-А/05.7).

| Код<br>и содержание<br>индикаторов<br>компетенции                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                               |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                        | Знать                                                                                                                      | Уметь                                                         | Владеть<br>навыками                                            |
| <b>ОПК -4</b><br>Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза                   |                                                                                                                            |                                                               |                                                                |
| <b>Иопк-4.4</b><br>При решении профессиональных задач применяет знания об особенностях использования различных лабораторных и инструментальных исследований, необходимых для оценки состояния пациента | основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека. | формулировать обоснованные выводы по результатам эксперимента | пользования измерительными приборами и медицинской аппаратурой |
| <b>ПК-4</b><br>Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую документацию в системе здравоохранения                                   |                                                                                                                            |                                                               |                                                                |
| <b>Ипк-4.3</b><br>При подготовке научной                                                                                                                                                               | Знать математические методы решения                                                                                        | Уметь проводить математическую                                | Владеет навыками                                               |

|                                                                                     |                                                    |                                    |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| и научно-практической документации применяет методы математической обработки данных | интеллектуальных задач и их применение в медицине. | обработку результатов эксперимента | анализа статистических данных |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

| Семе<br>стр | Наименование разделов<br>дисциплины               |          | Контактная аудиторная<br>работа обучающихся с<br>преподавателем (в<br>часах), в том числе |              |             |              |                             | Самостоятельная<br>работа, в том числе<br>консультации |          |                                                                          |
|-------------|---------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                   |          | Лекции                                                                                    | Практические | Семинарские | Лабораторные | Клинические<br>практические | Групповые<br>консультации                              | Контроль | Самостоятельная<br>работа, в том числе<br>индивидуальные<br>консультации |
| 2           | Раздел 1. Математика                              |          | 6                                                                                         | 16           |             |              |                             |                                                        |          | 26                                                                       |
| 2           | Раздел 2. Физика                                  |          | 10                                                                                        | 18           |             |              |                             |                                                        |          | 32                                                                       |
| 2           | Промежуточная аттестация:<br>реферат, зачет       |          |                                                                                           |              |             |              |                             |                                                        |          |                                                                          |
|             | Итого по дисциплине:                              |          | 16                                                                                        | 34           |             |              |                             |                                                        |          | 58                                                                       |
|             | Часов 108                                         | Зач.ед.3 | 50                                                                                        |              |             |              |                             | 58                                                     |          |                                                                          |
|             | Объём профессиональной<br>практической подготовки |          | 10 час.                                                                                   |              |             |              |                             | 10 час.                                                |          |                                                                          |
|             | Объём профессионально<br>направленной подготовки  |          | 18 час.                                                                                   |              |             |              |                             | 20 час.                                                |          |                                                                          |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

| Код<br>индикатора<br>компетенции | Наименование<br>разделов | Краткое содержание разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИПК-4.3                          | Раздел 1.<br>Математика  | Основные понятия дифференциального исчисления. Производные сложных функций. Производные высших порядков. Дифференцирование функций нескольких переменных.<br>Понятия и основные свойства неопределённого и определенного интегралов. Правила интегрирования. Вычисление неопределённых и определённых интегралов. Основные понятия дифференциальных уравнений. Методы решения дифференциальных |

|          |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                  | <p>уравнений первого и второго порядка. Решение прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений.</p> <p>Понятие о доказательной медицине. Элементы комбинаторики. Случайное событие. Определение вероятности (статистическое и классическое). Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса). Формула Бернулли.</p> <p>Функции распределения. Плотность вероятности. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики. Нормальный и экспоненциальный законы распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма. 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. Сравнение средних значений двух нормально распределенных величин генеральных совокупностей. Гипотезы о законах распределения. Гипотезы о числовом значении генерального среднего и дисперсии. Параметрические и непараметрические критерии.</p> |
| ИОПК-4.4 | Раздел 2. Физика | <p>Механические свойства твердых тел. Законы упругой деформации. Закон Гука. Модуль упругости. Механические свойства биологических тканей. Модель скользящих нитей. Уравнение Хила.</p> <p>Механические колебания. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. Объективные (физические) характеристики звука. Инфразвук. Ультразвук.</p> <p>Механические свойства жидкостей. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.</p> <p>Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта. Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка. Понятие о потенциале покоя биологической мембраны. Равновесный потенциал Нернста. Проницаемость мембран для ионов. Модель стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Катца. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны. Механизмы формирования и распространения потенциала действия.</p> <p>Электрическое и магнитное поля. Электрический диполь и его поле. Электрический диполь в однородном и неоднородном электрическом поле. Токовый диполь. Поляризация диэлектриков. Постоянный электрический ток. Переменный ток. Цепь переменного тока с активным и емкостным сопротивлениями. Импульсные токи, их основные характеристики.</p> <p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Оптическая система глаза. Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии (масляная иммерсия, темное поле, фазовый контраст). Рефрактометрия. Волоконная оптика. Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Поляризация. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Медицинская рефрактометрия, концентрационная колориметрия, нефелометрия и спектроскопия. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>-излучения с веществом. Радиоллиз воды. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Мощность дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5.2. Лекции

| № разд<br>ела | Наименование<br>лекций                                           | Кол-<br>во<br>часов | Перечень учебных вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                | Форма<br>прове-<br>дения | Практи-<br>ческая<br>подгот-<br>овка<br>(ПП/<br>ПНП) |
|---------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|
| 1             | Основы<br>математического<br>анализа и<br>теории<br>вероятностей | 2                   | 1.Основные понятия<br>дифференциального<br>исчисления<br>2.Основные понятия<br>Интегрального исчисления<br>3.Обыкновенные<br>дифференциальные уравнения<br>4. Основные понятия и теоремы<br>теории вероятностей                                                                          | ОФО                      |                                                      |
|               | Основные понятия<br>математической<br>статистики                 | 2                   | 1.Дискретные и непрерывные<br>случайные величины, их<br>числовые характеристики<br>2.Законы распределения<br>дискретных и непрерывных<br>случайных величин<br>3.Основные задачи<br>математической статистики<br>4.Генеральная совокупность и<br>выборка. Полигон частот,<br>гистограмма. | ОФО                      |                                                      |
|               | Проверка<br>статистических<br>гипотез                            | 2                   | 1.Точечная и интервальная<br>оценка параметров генеральной<br>совокупности<br>2.Гипотезы о числовом<br>значении генерального<br>среднего и дисперсии<br>3.Гипотезы о законах<br>распределения<br>4.Параметрические и<br>непараметрические критерии                                       | ОФО                      | ПНП                                                  |
| 2             | Биомеханика                                                      | 2                   | 1. Механические свойства<br>твердых тел.<br>2.Механические свойства<br>биологических тканей.                                                                                                                                                                                             | ОФО                      |                                                      |

|  |                                            |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |            |
|--|--------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
|  | Процессы переноса в биологических системах | 2         | 1. Биологические мембраны и их физические свойства.<br>2. Виды пассивного транспорта. Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка.<br>3. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны.                                                             | ОФО       |            |
|  | Электродинамика                            | 2         | 1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.<br>2. Потенциал покоя и его ионная природа. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца.<br>3. Механизм генерации и распространение потенциала действия.                                                                                                  | ОФО       |            |
|  | Оптика                                     | 2         | 1. Геометрическая оптика. Оптическая система глаза.<br>2. Волновая оптика. Интерференция и дифракция.<br>3. Поляризация света. Поляриметрия.                                                                                                                                                       | ОФО       |            |
|  | Ионизирующее излучение                     | 2         | 1. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Устройство рентгеновской трубки.<br>2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -излучения с веществом.<br>3. Дозиметрия ионизирующего излучения. Защита от ионизирующего излучения. | ОФО       |            |
|  | <b>Всего часов</b>                         | <b>16</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>16</b> | <b>-/2</b> |

### 5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.5. Практические занятия

| № раз<br>дел<br>а | Наименование<br>занятий        | Кол-<br>во<br>часов | Перечень учебных вопросов                                                                                                                                                                | Форма<br>прове-<br>дения | Практи-<br>ческая<br>подгот-<br>овка<br>(ПП/<br>ПНП) |
|-------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                 | Дифференциальное<br>исчисление | 2                   | 1. Производная и<br>дифференциал функции<br>одной переменной<br>2. Частные производные и<br>частные дифференциалы.<br>Понятие о полном<br>дифференциале функции<br>нескольких переменных | ОФО                      |                                                      |
|                   | Интегральное<br>исчисление     | 2                   | 1. Основные методы<br>интегрирования<br>неопределенного интеграла<br>2. Определенный интеграл и<br>его геометрический смысл                                                              | ОФО                      |                                                      |
|                   | Дифференциальные<br>уравнения  | 2                   | 1. Общие понятия и<br>определения<br>дифференциальных<br>уравнений<br>2. Методы решения некоторых<br>видов дифференциальных<br>уравнений 1 и 2 порядка                                   | ОФО                      |                                                      |
|                   | Теория вероятностей            | 2                   | 1. Основные понятия<br>комбинаторики.<br>2. Теоремы сложения и<br>умножения вероятностей<br>3. Вероятность сложных<br>событий                                                            | ОФО                      | ПП                                                   |
|                   | Случайные<br>величины          | 2                   | 1. Непрерывные и дискретные<br>случайные величины<br>2. Числовые характеристики<br>случайных величин<br>3. Основные законы<br>распределения случайных<br>величин                         | ОФО                      | ПП                                                   |

|   |                                            |   |                                                                                                                                                                                             |     |     |
|---|--------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
|   | Основные понятия математической статистики | 2 | 1. Генеральная совокупность и выборка<br>2. Точечная оценка параметров генеральной совокупности<br>3. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности                               | ОФО | ПП  |
|   | Статистическая проверка гипотез            | 4 | 1. Проверка гипотез относительно средних<br>2. Проверка гипотез для дисперсий<br>3. Параметрические и непараметрические критерии<br>4. Проверка статистических гипотез о виде распределения | ОФО | ПП  |
|   | Математика                                 | 2 | 1. Математический анализ<br>2. Теория вероятностей<br>3. Математическая статистика                                                                                                          | ОФО | ПП  |
| 2 | Механика                                   | 2 | 1. Механические свойства твердых тел и биологических тканей.<br>2. Механические колебания и волны                                                                                           | ОФО | ПНП |
|   |                                            | 2 | 1. Механические свойства жидкостей<br>2. Определение вязкости жидкости методом Стокса                                                                                                       | ОФО | ПНП |
|   | Процессы переноса в биологических системах | 2 | 1. Биологические мембраны и их физические свойства.<br>2. Пассивный и активный транспорт через биологические мембраны                                                                       | ОФО | ПНП |
|   | Оптика                                     | 2 | 1. Основные законы геометрической оптики<br>2. Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра                                                                                   | ОФО | ПНП |
|   |                                            | 2 | 1. Оптическая микроскопия<br>2. Определение размеров малых тел с помощью оптического микроскопа                                                                                             | ОФО | ПНП |
|   |                                            | 2 | 1. Взаимодействие света с веществом.                                                                                                                                                        | ОФО | ПНП |

|  |                        |           |                                                                                                        |     |       |
|--|------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|
|  |                        |           | 2. Определение концентрации слабоокрашенных растворов фотоэлектроколориметром                          |     |       |
|  | Ионизирующее излучение | 2         | 1. Рентгеновское излучение.<br>2. Радиоактивность.<br>3. Дозиметрия ионизирующего излучения.           | ОФО | ПНП   |
|  | Физика                 | 2         | 1. Механика<br>2. Процессы переноса в биологических системах<br>3. Оптика<br>4. Ионизирующее излучение | ОФО | ПНП   |
|  | <b>Всего часов</b>     | <b>34</b> |                                                                                                        |     | 10/16 |

### 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа обучающихся

| Наименование темы дисциплины или раздела | Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы | Оценочное средство        | Кол-во часов/ кол-во час на ПП/ ПНП | Код индикатора компетенции |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Раздел 1. Математика                     | Самостоятельное изучение литературы,                                                 | Вопросы для собеседования | 12                                  | ИПК-4.3                    |
|                                          | Подготовка к тестированию                                                            | Тестовые задания          | 4                                   |                            |
|                                          | Выполнение индивидуальных заданий (ПНП,ПП)                                           | Индивидуальное задание    | 10/10/-                             |                            |
| Раздел 2. Физика                         | Самостоятельное изучение литературы,                                                 | Вопросы для собеседования | 10                                  | ИОПК-4.4                   |
|                                          | Подготовка к тестированию                                                            | Тестовые задания          | 4                                   |                            |
|                                          | Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)                                              | Индивидуальное задание    | 18/-/18                             |                            |
| <b>Всего часов</b>                       |                                                                                      |                           | <b>58/10/18</b>                     |                            |

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лекционный материал по дисциплине «Математика, физика».
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математика,

физика».

3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика, физика».

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции | Индикаторы           | Семестр | Этап формирования |
|-----------------|----------------------|---------|-------------------|
| ОПК-4           | И <sub>ОПК-4.4</sub> | 2       | начальный         |
| ПК-4            | И <sub>ПК-4.3</sub>  | 2       | начальный         |

### 7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ОПК-4:** Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза

**Индикатор И<sub>ОПК-4.4</sub>:** При решении профессиональных задач применяет знания об особенностях использования различных лабораторных и инструментальных исследований, необходимых для оценки состояния пациента

| Оцениваемый результат (показатель) |                                                                                                                                  | Критерии оценивания                                                                  | Процедура оценивания          |                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|                                    |                                                                                                                                  |                                                                                      | Текущий контроль              | Промежуточная аттестация |
| Знает                              | Знать основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека. | Описывает физическую природу процессов, протекающих в организме человека             | собеседование<br>тестирование | по результатам БРС       |
|                                    |                                                                                                                                  | Рассказывает о физической основе воздействия различных факторов на организм человека | собеседование                 | по результатам БРС       |
| Умеет                              | Уметь формулировать обоснованные выводы по результатам эксперимента                                                              | Обобщает результаты эксперимента и на их основе формулирует обоснованные выводы      | индивидуальное задание        | по результатам БРС       |

|                 |                                                                                  |                                                                                             |                        |                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| Владеет навыком | Владеть навыками пользования измерительными приборами и медицинской аппаратурой. | Самостоятельно работает с аппаратами медицинского назначения, соблюдая правила эксплуатации | индивидуальное задание | по результатам БРС |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|

**Компетенция ПК-4:** Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую документацию в системе здравоохранения

#### **Индикатор Ипк-4.3**

При подготовке научной и научно-практической документации применяет методы математической обработки данных

| Оцениваемый результат (показатель) |                                                                                       | Критерии оценивания                                                                                             | Процедура оценивания          |                          |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|                                    |                                                                                       |                                                                                                                 | Текущий контроль              | Промежуточная аттестация |
| Знает                              | Знать математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине | Формулирует основные понятия и теоремы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики | собеседование<br>тестирование | по результатам БРС       |
| Умеет                              | Уметь проводить математическую обработку результатов эксперимента                     | Выполняет расчеты, используя полученные при измерениях результаты, с учетом их размерности                      | индивидуальное задание        | по результатам БРС       |
| Владеет навыком                    | Владеть навыками статистической обработки данных                                      | Самостоятельно проводит статистическую обработку результатов измерений                                          | индивидуальное задание        | по результатам БРС       |

#### **Описание шкал оценивания**

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Рейтинговый балл, выставяемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставяются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставяется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

**Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине «зачет»**

| <i>Балл</i>   | <i>Оценка</i> | <i>Уровень сформированности компетенции</i> |
|---------------|---------------|---------------------------------------------|
| от 4,5 до 5,0 | «зачтено»     | Высокий                                     |
| от 3,5 до 4,4 | «зачтено»     | Средний                                     |
| от 2,5 до 3,4 | «зачтено»     | Пороговый                                   |
| менее 2,5     | «не зачтено»  | Минимальный                                 |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:**

1. Найти дифференциал функции:

$$U = 5(x + 1)^3 \operatorname{ctgz} - \sin(\cos y)$$

2. Вычислить интеграл:

$$\int_{\pi/6}^{\pi/2} \sin \alpha \cos^3 \alpha d\alpha$$

3. Решить дифференциальное уравнение:

$$\frac{1}{x} \frac{d^2 y}{dx^2} = 12$$

4. В аптеку поступили лекарственные средства от 3 фирм производителей. Первый производитель поставил 200 ампул, второй – 200, а третий – 400. Известно, что процент бракованной продукции составил: у первого – 2%, у второго – 3%, у третьего – 1%. Для контроля взята одна ампула. Найти вероятность того, что она оказалась бракованной.

5. Найти характеристики разброса и положения случайной величины заданной функцией распределения  $f(x) = x^2 + 3x - 5$  на промежутке (1;4).

6. При некоторых измерениях были получены следующие значения: 182, 180, 179, 176, 175, 177, 176, 180, 181, 182, 172, 181, 173, 180, 181. Дайте интервальную оценку среднего значения измеренной величины, при  $p = 0,95$ .

7. Измерен пульс у  $n_x = 10$  больных после лечебной процедуры и у  $n_y = 12$  больных контрольной группы. Среднее значение больных контрольной группы  $\bar{x} = 70$  уд./мин. При исправленной выборочной дисперсии  $S_x^2 = 9$  (уд./мин)<sup>2</sup>, для больных второй группы эти показатели  $\bar{y} = 68$  уд./мин и  $S_y^2 = 8,0$ (уд./мин)<sup>2</sup>. Предполагая, что значения пульса у больных распределены по нормальному закону при уровне значимости  $\alpha=0,05$  определить, является ли наблюдаемое различие в средних значениях пульса у больных 2 группы результатом лечебной процедуры.

8. В эксперименте исследовалось влияние пищевой добавки на массу тела крыс. По результатам наблюдения спустя 1 месяц были получены следующие величины массы животных контрольной и экспериментальной групп:

|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| К.гр. | 305 | 312 | 320 | 324 | 330 | 360 | 380 | 390 | 400 |
| Э.гр. | 361 | 384 | 421 | 430 | 440 | 480 | 492 | 500 |     |

Дайте оценку достоверности прибавки веса при уровне значимости 0,01 с помощью критерия Манна-Уитни.

### 7.3.2 Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование), вопросы для повторной промежуточной аттестации:

1. Основные понятия дифференциального исчисления
2. Понятия и основные свойства неопределённого интеграла
3. Понятия и основные свойства определённого интеграла
4. Основные понятия дифференциальных уравнений.
5. Понятие о совместных и несовместных событиях, зависимых и независимых событиях.
6. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса). Формула Бернулли.
8. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин.
9. Характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
10. Нормальный и экспоненциальный законы распределения непрерывных случайных величин.
11. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность.
12. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма.

13. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам её выборки (точечная и интервальная).
14. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
15. Гипотезы о законах распределения
16. Гипотезы о числовом значении генерального среднего и дисперсии
17. Параметрические и непараметрические критерии
18. Законы упругой деформации. Закон Гука. Модуль упругости.
19. Механические свойства биологических тканей. Модель скользящих нитей. Уравнение Хила.
20. Механические колебания: свободные и вынужденные
21. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн.
22. Звук. Виды звуков. Спектр звука.
23. Объективные (физические) характеристики звука.
24. Инфразвук. Ультразвук.
25. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей.
26. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.
27. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости.
28. Формула Пуазейля.
29. Биологические мембраны и их физические свойства.
30. Виды пассивного транспорта.
31. Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка.
32. Понятие о потенциале покоя биологической мембраны. Модель стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Катца.
33. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны.
34. Электрическое поле и его основные характеристики
35. Магнитное поле и его основные характеристики
36. Электрический диполь и его поле.
37. Электрический диполь в однородном и неоднородном электрическом поле. Токовый диполь.
38. Поляризация диэлектриков.
39. Постоянный электрический ток.
40. Переменный ток. Цепь переменного тока с активным и емкостным сопротивлениями.
41. Импульсные токи, их основные характеристики.
42. Основные понятия и законы геометрической оптики.
43. Оптическая система глаза.
44. Оптический микроскоп и специальные методы оптической микроскопии (масляная иммерсия, темное поле, фазовый контраст).
45. Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решетка.
46. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия.
47. Оптическая активность. Поляриметрия.
48. Рассеяние света.
49. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
50. Рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка.
51. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.

52. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
53. Взаимодействие  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -излучения с веществом.
54. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Мощность дозы.
55. Защита от ионизирующего излучения

### **7.3.3. Перечень практикоориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности компетенций**

1. Произвести прямые и косвенные измерения различных величин с использованием оптических приборов (рефрактометра, окулярного микрометра и микроскопа)
2. Провести оценку погрешностей косвенных измерений
3. Рассчитать числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин
4. Провести статистическую обработку результатов измерений
5. Произвести проверку статистических гипотез с помощью параметрических и непараметрических критериев

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Порядок организации мероприятий текущего контроля, ликвидации текущей задолженности, проведения промежуточной аттестации на кафедре физики и математики соответствует требованиям Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, принятого решением ученого совета от 31.08.2022, протокол №1, утвержденного приказом от 31.08.2022 №588-ОД.

Оценивание знаний, умений и навыков практической деятельности по дисциплине «Математика, физика» осуществляется в рамках оперативного и рубежного текущего контроля успеваемости и посещаемости всех видов учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении оперативного текущего контроля знаний, умений и навыков практической деятельности применяются следующие оценочные процедуры:

- тестирование,
- собеседование,
- выполнение индивидуальных заданий,

По завершению изучения раздела «Математика» дисциплины «Математика, физика», с целью своевременной корректировки результатов освоения учебного материала, направленного на формирование компетенций, проводится рубежный контроль с применением следующих оценочных процедур:

- выполнение индивидуального задания.

По завершению изучения раздела «Физика» дисциплины «Математика, физика», с целью своевременной корректировки результатов освоения учебного материала, направленного на формирование компетенций, проводится рубежный контроль с применением следующих оценочных процедур:

- компьютерное тестирование.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика, физика» проводится в форме зачета, который выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех видов учебных работ, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний, умений и навыков обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

| Печатные издания                                                                                                                                                                                                                  | Электронные издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Основы высшей математики и математической статистики: учеб.-метод. пособие для студ. СтГМУ / Е.И. Дискаева, О. В. Вечер, Л. Х. Чомаева, Л. С. Месяцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2021. - 104 с. | 1. Омельченко, В. П. Математика : учебник. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4847-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448472.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448472.html</a> - Режим доступа : по подписке.<br>2. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html</a> - Режим доступа : по подписке. |

### 8.2 Дополнительная литература

| Печатные издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Электронные издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Павлушков И. В. Математика [Текст] : учеб. Для студ. вузов / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 320 с.<br>2. Лабораторный практикум по физике [Текст] : учеб.-метод. Пособие для студ. мед. специальностей / Е. И. Дискаева, О. В. Вечер, С. В. Батурина, Э. Д. Шевцова. - Ставрополь : Изд-во СтГМУ, 2016. - 106 с.<br>3. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учеб. / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. | 1. Греков, Е. В. Математика : учебник / Е. В. Греков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4686-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446867.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446867.html</a> - Режим доступа : по подписке.<br>2. Федорова, В. Н. Физика : учебник / Федорова В. Н., Фаустов Е. В. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-5203-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452035.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452035.html</a> - Режим доступа : по подписке. |

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента»
2. <http://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
3. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
5. <https://www.books-up.ru/ru/catalog/bolshaya-medicinskaya-biblioteka/> - Большая медицинская библиотека

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| Наименование                                                   | Договор                        |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Сервис проверки уникальности текста                            | Контракт №154/ЭТ от 08.07.2024 |
| 1С: Университет Проф                                           | Договор № 27 от 30.04.2014     |
| kaspersky endpoint security                                    | Контракт 170/ЭТ от 29.07.2024  |
| Архиватор 7-zip                                                | Бесплатный                     |
| AdobeAcrobat Reader DC                                         | Бесплатный                     |
| Astra Linux Common Edition                                     | Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023 |
| 1С: Электронное обучение. Корпоративный университет            | Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022  |
| 1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента | Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022  |
| Консультант Плюс                                               | Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023 |

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Помещения для проведения учебных занятий в университете, соответствующие действующим санитарно-гигиеническим, противопожарным правилам и нормам

| Адрес места нахождения | Наименование оборудованных учебных кабинетов                                                                                                                                            | Оснащенность оборудованных учебных кабинетов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ул. Морозова, ба       | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики<br>Аудитория № 49 | Учебная мебель на 26 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Тренажеры: Стенд учебный по курсу «Электротехника и электроника» Установка лабораторная для определения вязкости жидкости Лабораторное оборудование: Аппарат «Амплипульс–5» Аппарат «Полус–2» Аппарат «УЗТ–1,07Ф» Аппарат УВЧ–терапии Аппарат физиотерапевтический «Поток– 1» Микроскопы Поляриметр Рефрактометр Спектрофотометр Фотоэлектроколориметр Электрокардиограф Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Методические и раздаточные наглядные материалы |
| ул. Морозова, ба       | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики<br>Аудитория № 51 | Учебная мебель на 16 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Тренажеры: Установка лабораторная для определения вязкости жидкости Лабораторное оборудование: Аппарат «Амплипульс–5» Аппарат «Полус–2» Аппарат «УЗТ–1,07Ф» Аппарат УВЧ–терапии Аппарат физиотерапевтический «Поток–1» Микроскопы Поляриметр Рефрактометр Фотоэлектроколориметр Электрокардиограф Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Методические и                                                                                                        |

|                        |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                              | раздаточные наглядные материалы                                                                                                                                                                                                                        |
| ул.<br>Морозова,<br>ба | Компьютерный<br>класс кафедры<br>физики и<br>математики<br>Аудитория № 48                                    | Учебная мебель на 31 посадочное место<br>Автоматизированные рабочие места – 26 ед.<br>Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед.<br>Телевизор 43" с HDMI выходом и настенным<br>кронштейном – 1 ед.                                                   |
| ул.<br>Морозова,<br>ба | Помещения для<br>самостоятельной<br>работы<br>обучающихся<br>кафедры физики и<br>математики<br>Аудитория № 5 | Учебная мебель на 14 посадочных мест Доска – 1<br>ед. Информационные стенды – 2 ед.<br>Автоматизированные рабочие места – 1 ед. с<br>возможностью подключения к сети «Интернет» и<br>доступом в ЭИОС Методические и раздаточные<br>наглядные материалы |

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Математика, физика»:

Разработана:

Зав. кафедрой физики и математики,  
к.ф.-м.н., доцент

Дискаева Е.И.

Обсуждена

На заседании кафедры физики и математики,  
зав. кафедрой

Дискаева Е.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по специальности 31.05.02 Педиатрия 2023 года набора очной формы обучения 29.05.2024

Руководитель ОПОП ВО  
Декан педиатрического факультета

.  
Климов Л.Я.