

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Проректор по учебной работе  
 к.б.н., доцент В.В. Большаков

« 17 » 03 20 26 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика, математика**

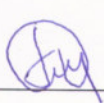
|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Специальность                         | 31.05.01 Лечебное дело                                   |
| Квалификация выпускника               | врач-лечебник                                            |
| Форма обучения                        | очная                                                    |
| Факультет                             | лечебный                                                 |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | медицинской, биологической<br>физики и высшей математики |

| Семе<br>стр | Трудоем-<br>кость |     | Лек-<br>ций,<br>ч. | Лаб.<br>прак-<br>тику<br>м, ч. | Пра<br>кт.<br>зан<br>яти<br>й,<br>ч. | Клини-<br>ческих<br>п<br>ракт.<br>занятий<br>, ч. | Сем<br>ина<br>ров,<br>ч. | СР<br>С,<br>ч. | КР | Экз<br>аме<br>н, ч | Форма<br>промежу<br>точного<br>контроля<br>(экзамен<br>/ зачет с<br>оценкой /<br>зачет) |
|-------------|-------------------|-----|--------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|----------------|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|             | зач.<br>ед.       | ч.  |                    |                                |                                      |                                                   |                          |                |    |                    |                                                                                         |
| 1           | 3                 | 108 | 24                 |                                | 48                                   |                                                   |                          | 36             |    |                    | зачет                                                                                   |
| Итого       | 3                 | 108 | 24                 |                                | 48                                   |                                                   |                          | 36             |    |                    | зачет                                                                                   |

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, квалификация «врач-лечебник», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 988 от «12» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59493 от 26 августа 2020 г.)

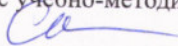
Рабочую программу разработал (-и)  
заведующий кафедрой медицинской, биологической физики  
и высшей математики, к.х.н., доцент

Е.В. Просвирина

Рабочая программа согласована с научной библиотекой  О.Н. Самотоева  
25 02 2026 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
протокол № 6 от «27» 02 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

Председатель: к.м.н., доцент   
протокол № 3 от «16» 03 2026 г.

Рабочая программа согласована с деканом лечебного факультета, к.м.н., доцентом

О.Л. Тарасовой   
«16» 03 2026 г.

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе

Регистрационный номер 3466

Руководитель УМО д.фарм.н., профессор  Н.Э. Коломиец

«17» 03 2026 г.

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## **1.1. Цели и задачи освоения дисциплины**

1.1.1. Целями освоения дисциплины Физика, математика являются формирование у обучающихся системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме; освоение фундаментальных основ математики и прикладного математического аппарата, необходимых для изучения других учебных дисциплин и приобретения профессиональных врачебных качеств.

1.1.2. Задачи дисциплины: формирование целостного представления о естественно-научной картине мира, физических явлениях и закономерностях, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; выработка умений получения новых знаний на основе анализа результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных; выработка умений логического решения прямых и обратных задач.

## **1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами/практиками:

Математика (школьный курс), физика (школьный курс)

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: биохимия, нормальная физиология, микробиология, фармакология, патофизиология, неврология, нейрохирургия, медицинская генетика и медицинская реабилитация, офтальмология, судебная медицина, безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф, пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика, онкология, лучевая терапия, травматология.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательский;
2. Организационно-управленческий.

### 1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

#### 1.3.1. Универсальные компетенции

| № п/п | Наименование категории общепрофессиональных компетенций | Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                     | Индикаторы универсальных компетенции                                                                                                                                                                                                                    | Технология формирования                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Системное и критическое мышление                        | УК-1            | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1 <sub>УК-1</sub> Получает новые знания на основе анализа, синтеза и пр.<br><br>ИД-3 <sub>УК-1</sub> Выявляет проблемные ситуации, в том числе связанные с воздействием угрожающих факторов природогенного, техногенного и антропогенного характера. | Лекции<br>Презентации<br>Практические занятия<br>Самостоятельная работа |

### 1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                            |           | Трудоемкость всего       |                           | Семестры                      |
|---------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|                                                               |           | в зачетных единицах (ЗЕ) | в академических часах (ч) | <b>1</b>                      |
|                                                               |           |                          |                           | Трудоемкость по семестрам (ч) |
| <b>Аудиторная работа, в том числе:</b>                        |           | <b>2</b>                 | <b>72</b>                 | <b>72</b>                     |
| Лекции (Л)                                                    |           | 0,7                      | 24                        | 24                            |
| Лабораторные практикумы (ЛП)                                  |           |                          |                           |                               |
| Практические занятия (ПЗ)                                     |           | 1,3                      | 48                        | 48                            |
| Клинические практические занятия (КПЗ)                        |           |                          |                           |                               |
| Семинары (С)                                                  |           |                          |                           |                               |
| <b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИР</b> |           | <b>1</b>                 | <b>36</b>                 | <b>36</b>                     |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>                              | зачет (З) |                          |                           | 3                             |
| <b>ИТОГО</b>                                                  |           | <b>3</b>                 | <b>108</b>                | <b>108</b>                    |

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 ч.

### 2.1. Структура дисциплины

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем                                    | С<br>е<br>м<br>е<br>с<br>т<br>р | В<br>с<br>е<br>г<br>о<br>ч<br>а<br>с<br>о<br>в | Виды учебной работы |    |    |     |   | СРС |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|----|----|-----|---|-----|
|          |                                                                |                                 |                                                | Аудиторные часы     |    |    |     |   |     |
|          |                                                                |                                 |                                                | Л                   | ЛП | ПЗ | КПЗ | С |     |
| 1        | Раздел 1. Математическое введение                              | 1                               | 13                                             | 2                   |    | 6  |     |   | 5   |
| 1.1      | Медицинская метрология.                                        | 1                               | 2                                              | 1                   |    |    |     |   | 1   |
| 1.2      | Элементы математического анализа. Дифференциальное исчисление. | 1                               | 6                                              | 1                   |    | 3  |     |   | 2   |
| 1.3      | Элементы математического анализа. Интегральное исчисление.     |                                 | 5                                              |                     |    | 3  |     |   | 2   |
| 2        | Раздел 2. Математическая статистика                            | 1                               | 22                                             | 4                   |    | 12 |     |   | 6   |

|          |                                                               |          |           |          |  |           |  |  |          |
|----------|---------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|--|-----------|--|--|----------|
| 2.1      | Теория вероятностей. Выборочный метод.                        | 1        | 7         | 2        |  | 3         |  |  | 2        |
| 2.2      | Статистическая обработка результатов измерений.               |          |           |          |  | 3         |  |  |          |
| 2.3      | Корреляционный анализ.                                        | 1        | 7         | 2        |  | 3         |  |  | 2        |
| 2.4      | Итоговое занятие по темам разделов 1-2                        | 1        | 5         |          |  | 3         |  |  | 2        |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Механика</b>                                     | <b>1</b> | <b>25</b> | <b>6</b> |  | <b>12</b> |  |  | <b>7</b> |
| 3.1      | Физические измерения в медицине.                              | 1        | 4         |          |  | 3         |  |  | 1        |
| 3.2      | Механические свойства биологических тканей.                   | 1        | 7         | 2        |  | 3         |  |  | 2        |
| 3.3      | Гидродинамика.                                                | 1        | 5         | 2        |  | 3         |  |  | 2        |
| 3.5      | Механические колебания и волны. Акустика.                     | 1        | 7         | 2        |  | 3         |  |  | 2        |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Электричество и магнетизм</b>                    | <b>1</b> | <b>12</b> | <b>6</b> |  |           |  |  | <b>6</b> |
| 4.1      | Электричество.                                                | 1        | 4         | 2        |  |           |  |  | 2        |
| 4.2      | Магнетизм.                                                    | 1        | 4         | 2        |  |           |  |  | 2        |
| 4.3      | Электромагнитные поля и волны.                                | 1        | 4         | 2        |  |           |  |  | 2        |
| <b>5</b> | <b>Раздел 5. Оптика</b>                                       | <b>1</b> | <b>25</b> | <b>4</b> |  | <b>15</b> |  |  | <b>6</b> |
| 5.1      | Геометрическая оптика. Рефрактометрия.                        | 1        | 5         | 1        |  | 3         |  |  | 1        |
| 5.2      | Приемы оптической микроскопии.                                |          | 5         | 1        |  | 3         |  |  | 1        |
| 5.3      | Взаимодействие света с веществом.                             | 1        | 6         | 1        |  | 3         |  |  | 2        |
| 5.4      | Поляризация света.                                            | 1        | 5         | 1        |  | 3         |  |  | 1        |
| 5.5      | Спектроскопия.                                                | 1        | 4         |          |  | 3         |  |  | 1        |
| <b>6</b> | <b>Раздел 6. Действие ионизирующего излучения на вещество</b> | <b>1</b> | <b>11</b> | <b>2</b> |  | <b>3</b>  |  |  | <b>6</b> |
| 6.1      | Радиоактивность. Виды распада.                                | 1        | 3         | 1        |  |           |  |  | 2        |
| 6.2      | Дозиметрия ионизирующего излучения.                           | 1        | 3         | 1        |  |           |  |  | 2        |
| 6.3      | Итоговое занятие по темам разделов 3-6                        | 1        | 5         |          |  | 3         |  |  | 2        |
| 7        | Зачет                                                         | 1        |           |          |  |           |  |  |          |
| 8        | Всего                                                         |          | 108       | 24       |  | 48        |  |  | 36       |

## 2.2. Тематический план лекционных (теоретических) занятий

| № п/п                                    | Наименование раздела, тема лекции | Кол-во часов | Се- ме- стр | Результат обучения в виде формируемых компетенций |
|------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Математическое введение</b> |                                   | 2            | 1           | <i>УК-1 (ИД-1)</i>                                |
| 1                                        | Медицинская метрология.           | 1            | 1           |                                                   |

| №<br>п/п                                                      | Наименование раздела, тема лекции                              | Кол-<br>во<br>часо<br>в | Се<br>ме<br>стр | Результат обучения<br>в виде<br>формируемых<br>компетенций |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------|
| 2                                                             | Элементы математического анализа. Дифференциальное исчисление. | 1                       | 1               |                                                            |
| <b>Раздел 2. Математическая статистика</b>                    |                                                                | 4                       | 1               | <i>УК-1 (ИД-1)</i>                                         |
| 4                                                             | Теория вероятностей. Выборочный метод.                         | 2                       | 1               |                                                            |
| 5                                                             | Корреляционный анализ.                                         | 2                       | 1               |                                                            |
| <b>Раздел 3. Механика</b>                                     |                                                                | 6                       | 1               | <i>УК-1 (ИД-1)</i>                                         |
| 8                                                             | Механические свойства биологических тканей.                    | 2                       | 1               |                                                            |
| 9                                                             | Гидродинамика.                                                 | 2                       | 1               |                                                            |
| 11                                                            | Механические колебания и волны. Акустика.                      | 2                       | 1               |                                                            |
| <b>Раздел 4. Электричество и магнетизм</b>                    |                                                                | 6                       | 1               | <i>УК-1 (ИД-1), (ИД-3)</i>                                 |
| 12                                                            | Электричество.                                                 | 2                       | 1               |                                                            |
| 13                                                            | Магнетизм.                                                     | 2                       | 1               |                                                            |
| 14                                                            | Электромагнитные поля и волны.                                 | 2                       | 1               |                                                            |
| 15                                                            | <b>Раздел 5. Оптика</b>                                        | 4                       | 1               | <i>УК-1 (ИД-1)</i>                                         |
| 16                                                            | Геометрическая оптика. Рефрактометрия.                         | 1                       | 1               |                                                            |
| 17                                                            | Приемы оптической микроскопии.                                 | 1                       | 1               |                                                            |
| 18                                                            | Взаимодействие света с веществом                               | 1                       | 1               |                                                            |
| 19                                                            | Поляризация света                                              | 1                       | 1               |                                                            |
| <b>Раздел 6. Действие ионизирующего излучения на вещество</b> |                                                                | 2                       | 1               | <i>УК-1 (ИД-1), (ИД-3)</i>                                 |
| 21                                                            | Радиоактивность. Виды распада.                                 | 1                       | 1               |                                                            |
| 22                                                            | Дозиметрия ионизирующего излучения                             | 1                       | 1               |                                                            |
| Итого:                                                        |                                                                | 24                      | 1               |                                                            |

### 2.3. Тематический план практических занятий

| №<br>п/п                            | Наименование раздела, тема занятия                                | Вид<br>занят<br>ия<br>(ПЗ,<br>С,<br>КПЗ,<br>ЛП) | Кол-во<br>часов  |                    | Семе<br>стр | Результат<br>обучения в виде<br>формируемых<br>компетенций |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                   |                                                 | Ауд<br>ито<br>р. | СРС                |             |                                                            |
| Раздел 1. Математическое введение   |                                                                   | 6                                               |                  | 1      УК-1 (ИД-1) |             |                                                            |
| 1                                   | Элементы математического анализа.<br>Дифференциальное исчисление. | ПЗ                                              | 3                | 4                  | 1           |                                                            |
| 2                                   | Элементы математического анализа.<br>Интегральное исчисление.     | ПЗ                                              | 3                | 4                  | 1           |                                                            |
| Раздел 2. Математическая статистика |                                                                   | 12                                              |                  | УК-1 (ИД-1)        |             |                                                            |
| 3                                   | Теория вероятностей. Выборочный метод.                            | ПЗ                                              | 3                | 2                  | 1           |                                                            |

| №<br>п/п                  | Наименование раздела, тема занятия             | Вид<br>занятия<br>(ПЗ,<br>С,<br>КПЗ,<br>ПЗ) | Кол-во<br>часов  |             | Семе<br>стр | Результат<br>обучения в виде<br>формируемых<br>компетенций |
|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|------------------------------------------------------------|
|                           |                                                |                                             | Ауд<br>ито<br>р. | СРС         |             |                                                            |
| 4                         | Статистическая обработка результатов измерений | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 5                         | Корреляционный анализ.                         | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 6                         | Итоговое занятие по темам разделов 1-2         | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| <b>Раздел 3. Механика</b> |                                                | 12                                          |                  | УК-1 (ИД-1) |             |                                                            |
| 6                         | Физические измерения в медицине.               | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 7                         | Механические свойства биологических тканей.    | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 8                         | Гидродинамика.                                 | ПЗ                                          | 3                | 2           | 2           |                                                            |
| 9                         | Механические колебания и волны. Акустика.      | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| <b>Раздел 5. Оптика</b>   |                                                | 18                                          |                  | УК-1 (ИД-1) |             |                                                            |
| 10                        | Геометрическая оптика. Рефрактометрия.         | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 11                        | Приемы оптической микроскопии.                 | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 12                        | Взаимодействие света с веществом               | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 13                        | Поляризация света                              | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 14                        | Спектроскопия                                  | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
| 15                        | Итоговое занятие                               | ПЗ                                          | 3                | 2           | 1           |                                                            |
|                           |                                                | Зачет                                       |                  |             |             |                                                            |
|                           |                                                | Всего                                       | 48               | 36          |             |                                                            |

## 2.4. Содержание дисциплины

### РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

#### Тема 1. Медицинская метрология

##### Содержание темы:

1. Основные проблемы и понятия метрологии в медицине.

*Лекционное занятие №1*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

#### Тема 2. Элементы математического анализа. Дифференциальное исчисление.

##### Содержание темы:

1. Решение медико-биофизических задач с помощью методов математического анализа.

*Практическое занятие №1 «Дифференциальное исчисление».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, задачи, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

### **Тема 3. Элементы математического анализа. Интегральное исчисление.**

#### Содержание темы:

1. Интегралы и производные, как средства изучения биологических систем и получения новых знаний на основе анализа и синтеза. Применение физики и математики для решения проблем в медицине. Решение медико-биофизических задач с помощью методов математического анализа.

*Практическое занятие №2 «Интегральное исчисление».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, задачи, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

## **РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

### **Тема 1. Теория вероятностей. Выборочный метод.**

#### Содержание темы:

1. Случайные события и величины. Вероятность. Законы распределения. Выборка. Генеральная совокупность. Оценка параметров генеральной совокупности и определение доверительных интервалов.

*Практическое занятие №3 «Выборочный метод»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

### **Тема 2. Статистическая обработка результатов измерений**

#### Содержание темы:

1. Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам ее выборки.

*Практическое занятие №4 «Статистическая обработка результатов измерений»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

### **Тема 3. Корреляционный анализ**

#### Содержание темы:

1. Корреляционная зависимость, корреляционный анализ, определение корреляционных зависимостей.

*Практическое занятие №5 «Корреляционный анализ»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

### **РАЗДЕЛ 3. МЕХАНИКА**

#### **Тема 1. Физические измерения в медицине**

Содержание темы:

1. Измерение линейных и угловых величин приборами с нониусными шкалами.

*Практическое занятие №5 «Физические измерения в медицине»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

#### **Тема 2. Механические свойства биологических тканей**

Содержание темы:

1. Изучение механических свойств тканей организма.

*Практическое занятие №6 «Механические свойства биологических тканей»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

#### **Тема 3. Гидродинамика**

Содержание темы:

1. Линии тока. Ламинарное, турбулентное течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Следствия из уравнения Бернулли. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость. Число Рейнольдса. Факторы, влияющие на вязкость жидкости.

*Практическое занятие №7 «Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

#### **Тема 4. Гемодинамика**

Содержание темы:

1. Физическая модель сосудистой системы. Работа сердца. Особенности движения крови в кровеносной системе человека. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

*Практическое занятие №8 «Определение артериального давления аускультационным и осциллометрическим методами».*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:**  
да.

## **Тема 5. Механические колебания и волны. Акустика.**

### Содержание темы:

1. Гармонические колебания. Свободные, вынужденные и автоколебания. Волны в упругой среде. Характеристики звуковой волны. Характеристики слухового ощущения.

*Практическое занятие №9 «Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ**

### **Тема 1. Электричество**

#### Содержание темы:

1. Электрическое поле и его характеристики. Потенциал точечного заряда и диполя. Емкость. Законы постоянного тока.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 2. Механические свойства биологических тканей**

#### Содержание темы:

1. Магнитное поле. Магнитные свойства тел

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### **Тема 3. Электромагнитные поля и волны.**

#### Содержание темы:

1. Колебательный контур. Излучение и прием электромагнитных колебаний

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## **РАЗДЕЛ 5. ОПТИКА**

### **Тема 1. Геометрическая оптика. Рефрактометрия.**

#### Содержание темы:

1. Геометрическая оптика – предельный случай волновой оптики. Идеальная оптическая система. Оптика глаза. Рефрактометры и их применение.

*Практическое занятие №10 «Определение показателя преломления и концентрации растворов с помощью рефрактометра»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

**Тема 2. Приемы оптической микроскопии**

Содержание темы:

1. Устройство и разрешающая способность микроскопа. Специальные приемы микроскопии  
*Практическое занятие №11 «Микроскоп как средство лабораторного микроанализа»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

**Тема 3. Взаимодействие света с веществом**

Содержание темы:

1. Отражение и преломление света. Спектры. Рассеяние и поглощение света. Закон Бугера-Бера.

*Практическое занятие №12 «Определение концентрации лекарственных растворов с помощью фотозлектроколориметра»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

**Тема 4. Поляризация света**

Содержание темы:

1. Свет естественный и поляризованный. Исследование микроструктур в поляризованном свете. Сахариметрия.

*Практическое занятие №13 «Поляризация при отражении, преломлении и двойном лучепреломлении»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

**Тема 5. Спектральный анализ.**

Содержание темы:

1. Спектры поглощения, спектры испускания. Основные постулаты теории Н.Бора. Применение спектрального анализа в медицине.

*Практическое занятие №14 «Спектральный анализ»*

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## РАЗДЕЛ 6. ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВЕЩЕСТВО

### Тема 1. Радиоактивность. Виды распада.

Содержание темы:

1. Строение ядра атома. Энергия связи. Радиоактивность виды распада. Основной закон радиоактивного распада.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

### Тема 2. Дозиметрия ионизирующего излучения

Содержание темы:

1. Действие ионизирующего излучения на вещество. Дозиметрия рентгеновского и гамма излучений.

**Форма контроля и отчетности усвоения материала:** опорный конспект, контрольные вопросы.

**Использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:** да.

## 2.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| Наименование раздела, тема                                     | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)      | Кол-во часов | Семестр  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| <b>Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ</b>                       |                                                                           | <b>5</b>     | <b>1</b> |
| Медицинская метрология.                                        | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| Элементы математического анализа. Дифференциальное исчисление. | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Элементы математического анализа. Интегральное исчисление.     | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| <b>Итого</b>                                                   |                                                                           | <b>5</b>     | <b>1</b> |
| <b>Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>                     |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| Теория вероятностей. Выборочный метод.                         | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Корреляционный анализ.                                         | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Итоговое занятие по темам разделов 1-2                         | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| <b>Итого</b>                                                   |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| <b>Раздел 3. МЕХАНИКА</b>                                      |                                                                           | <b>7</b>     | <b>1</b> |

| Наименование раздела, тема                                    | Вид самостоятельной работы обучающегося (аудиторной и внеаудиторной)      | Кол-во часов | Семестр  |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| Физические измерения в медицине.                              | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Механические свойства биологических тканей.                   | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| Гидродинамика.                                                | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| Гемодинамика.                                                 | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Механические колебания и волны. Акустика.                     | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| <b>Итого</b>                                                  |                                                                           | 7            | 1        |
| <b>Раздел 4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ</b>                    |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| Электричество.                                                | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Магнетизм.                                                    | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Электромагнитные поля и волны.                                | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| <b>Итого:</b>                                                 |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| <b>Раздел 5. ОПТИКА</b>                                       |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| Геометрическая оптика. Рефрактометрия.                        | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| Приемы оптической микроскопии.                                | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| Взаимодействие света с веществом                              | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Поляризация света                                             | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| Спектроскопия                                                 | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 1            | 1        |
| <b>Итого:</b>                                                 |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| <b>Раздел 6. ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВЕЩЕСТВО</b> |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| Радиоактивность. Виды распада.                                | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Дозиметрия ионизирующего излучения                            | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| Итоговое занятие по темам разделов 3-6                        | <i>Контрольные вопросы (вопросы для самоподготовки), опорный конспект</i> | 2            | 1        |
| <b>Итого:</b>                                                 |                                                                           | <b>6</b>     | <b>1</b> |
| <b>Всего:</b>                                                 |                                                                           | <b>36</b>    | <b>1</b> |

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 3.1. Занятия, проводимые в интерактивной форме

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Вид учебных занятий  | Кол-во час | Формы интерактивного обучения | Кол-во час |
|-------|----------------------------------|----------------------|------------|-------------------------------|------------|
|       | <b>Раздел 3. МЕХАНИКА</b>        |                      | 6          |                               | 6          |
| 1     | Физические измерения в медицине. | Практическое занятие | 3          | Выполнение группового проекта | 3          |
| 2     | Гемодинамика                     | Практическое занятие | 3          | Выполнение группового проекта | 3          |
|       | <b>Раздел 5. ОПТИКА</b>          |                      | 3          |                               | 3          |
| 3     | Приемы оптической микроскопии    | Практическое занятие | 3          | Выполнение группового проекта | 3          |
|       | <i>Итого:</i>                    |                      | 9          |                               | 9          |

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Контрольно-диагностические материалы для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта. Зачет проводится в форме тестирования в ЭИОС. Обучающийся получает случайно 20 тестовых заданий закрытого и / или открытого типа. Обучающийся должен ответить на 15 тестовых заданий.

##### 4.2. Оценочные средства (представлены в приложении 1)

##### 4.3. Критерии оценки по дисциплине в целом

| Характеристика ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценка ECTS | Баллы в РС | Оценка итоговая |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------------|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.. | A -B        | 100-91     | 5               |
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                            | C-D         | 90-81      | 4               |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | E           | 80-71      | 3               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |     |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.                                                              |       |     |                                                                    |
| Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | Fx- F | <70 | 2<br>Требуется<br>пересдача/<br>повторное<br>изучение<br>материала |

## **1. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Информационное обеспечение дисциплины**

| №<br>п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>ЭБС «Консультант Студента»</b> : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2013-2026. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.           |
| 2        | <b>Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»</b> : сайт / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, 2024-2026. – URL: <a href="https://mbasegeotar.ru">https://mbasegeotar.ru</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.     |
| 3        | <b>«Электронная библиотечная система «Букап»</b> : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012-2026. - URL: <a href="https://www.books-up.ru">https://www.books-up.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                        |
| 4        | <b>База данных ЭБС «ЛАНЬ»</b> : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017-2026. - URL: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.                                              |
| 5        | <b>«Образовательная платформа ЮРАЙТ»</b> : сайт / ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ». - Москва, 2013-2026. - URL: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный.                    |
| 6        | <b>«JAYPEE DIGITAL» (Индия)</b> - комплексная интегрированная платформа медицинских ресурсов : сайт - URL: <a href="https://www.jaypeedigital.com/">https://www.jaypeedigital.com/</a> - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный.   |
| 7        | <b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017-2026. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a> . - Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. |
|          | <b>Интернет-ресурсы:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | <b>Компьютерные презентации:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | <b>Электронные версии конспектов лекций:</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|          | <b>Учебные фильмы:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 5.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| №<br>п/<br>п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                    |
| 1            | Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов, – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. – ISBN 978-5-9704-4623-2 - Текст: непосредственный.                             |
| 2            | Греков, Е.В. Математика: учебник для студентов медицинских и фармацевтических вузов / Е.В. Греков, - ср М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4686-7. - Текст: непосредственный. |

| №<br>п/<br>п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3            | Ливенцев, Н.М. Курс физики: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стер. - СПб: Лань, 2014. - 666 с. - ISBN 978-5-8114-1240-2. - Текст: непосредственный.                                                                                                                                                                       |
|              | <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4            | Лобоцкая, Н.Л. Основы высшей математики: учебник для мед. вузов / Н.Л. Лобоцкая. – М.: Альянс, 2015. – 479 с.- ISBN 978-5-91872-088-2. - Текст: непосредственный.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5            | Антонов, В. Ф. Физика и биофизика: учебник для студентов медицинских вузов / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. // ЭБС «Консультант студента». – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> . – Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст: электронный. |

### 5.3. Методические разработки кафедры

| №<br>п/<br>п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | <i>Медицинская диагностика. Физические основы, методы и оборудование : Учебное пособие для вузов / С. Д. Руднев, Е. Ф. Вайман, Е. В. Просвиркина, Д. М. Попов. – Санкт-Петербург : ООО "Издательство Лань", 2025. – 152 с.// Электронные издания КемГМУ. - URL: <a href="http://www.moodle.kemsma.ru">http://www.moodle.kemsma.ru</a>. – Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.</i> |

## 2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения: лекционная аудитория и аудитория для практических занятий.

Оборудование и приборы: доска, столы, стулья, рефрактометр, поляриметры, оптические микроскопы, фотометры, весы, штангенциркуль, микрометры, тонометры, секундомеры, набор для определения вязкости по методу Стокса, спектрометры, неоновые лампы.

Средства обучения:

**Технические:** мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор), ноутбуки с выходом в интернет.

**Демонстрационные материалы:** наборы мультимедийных презентаций

Оценочные средства: тесты в ЭИОС, контрольные вопросы в учебных пособиях

Учебные материалы: учебное пособие

Программное обеспечение: MS Windows 7 Pro, MS Office Pro Plus 2010/13.

## Оценочные средства

**Тестовые задания** (примеры разных типов с ключами ответов):

1. ЕСЛИ СТАТИСТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЧИНЯЕТСЯ НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ, ТО

- а) мода больше выборочной средней;
- б) мода больше медианы, но меньше выборочной средней;
- в) мода, медиана и выборочная средняя совпадают
- г) выборочная средняя больше моды, но меньше медианы

Ответ: в).

2. КРОВЬ ЯВЛЯЕТСЯ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТЬЮ, ТАК КАК

- а) она течет по сосудам с большой скоростью
- б) ее течение является ламинарным
- в) она содержит склонные к агрегации форменные элементы
- г) ее течение является турбулентным

Ответ: в).

$$\int (x - 5e^x) dx$$

3. НАЙТИ ИНТЕГРАЛ

а)  $\int (x - 5e^x) dx = \frac{x^2}{2} - 5e^x + C$

б)  $\int (x - 5e^x) dx = \frac{x^2}{2} - 5e^x$

в)  $\int (x - 5e^x) dx = x - 5e^x + C$

г)  $\int (x - 5e^x) dx = \frac{x^2}{2} - 5e^x + C$

Эталон ответа: а)

4. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону:  $S = 2t + t^2$  (м). Найдите силу, действующую на тело.

Ответ:  $F = 4H$

2. Ослабление интенсивности ионизирующего излучения  $dI$ , при прохождении его через слой вещества толщиной  $dx$ , определяется выражением  $dI = -\mu I dx$ , где  $\mu$  - коэффициент поглощения вещества. Установите закон ослабления ионизирующего излучения  $I(x)$ , если при  $x = 0$ ,  $I = I_0$ .

Ответ:  $I = I_0 \cdot e^{-\mu x}$

4. ОПТИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВЕЩЕСТВА:

- а) способные вращать плоскость колебаний поляризованного света;
- б) не изменяющие плоскость колебаний поляризованного света;
- в) обладающие свойством двойного лучепреломления;
- г) рассеивающие естественный свет.

Ответ: а)