

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

**Медико-биологический факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан медико-биологического факультета

д-р биол. наук, проф.

\_\_\_\_\_ Е.Б. Прохорчук

«31» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**С.1.Б.17 МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

для образовательной программы высшего образования -

программы специалитета

по специальности

30.05.01 Медицинская биохимия

Москва 2020 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.Б.17 «Механика, электричество» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская биохимия.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре Физики медико-биологического факультета (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством Кончекова Е.М., кандидата физико-математических наук.

Составители:

| № п.п. | Фамилия, Имя, Отчество           | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность  | Основное место работы   | Подпись |
|--------|----------------------------------|-------------------------------|---|---|---------|
| 1.     | Гусейн-заде Намик Гусейнага оглы | д.ф.-м.н., профессор          | Заведующий кафедрой Физики медико-биологического факультета | ФГБУН ФИЦ Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ИОФ РАН) |         |
| 2.     | Кончеков Евгений Михайлович      | к.ф.-м.н.                     | Доцент кафедры Физики медико-биологического факультета      | ФГБУН ФИЦ Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ИОФ РАН) |         |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол №7 от «15» апреля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

| № п.п. | Фамилия, Имя, Отчество     | Ученая степень, ученое звание | Занимаемая должность   | Основное место работы                             | Подпись |
|--------|----------------------------|-------------------------------|--|---|---------|
| 1.     | Осипов Анатолий Николаевич | д.б.н., чл.-корр. РАН         | Зав. кафедрой Общей и медицинской биофизики медико-биологического факультета, заведующий отделом медицинской биофизики НИИ трансляционной медицины | ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России |         |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом факультета медико-биологического факультета, Протокол №1 от «31» августа 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2014г. № 944 (Далее – ФГОС ВО 3+).

2) Общая характеристика образовательной программы.

3) Учебный план образовательной программы.

4) Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

## **1. Общие положения**

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

- формирование естественнонаучного мировоззрения;
- развитие логического мышления, интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие умения применять знание законов физики для объяснения различных природных явлений, свойств материи, принципов работы технических приборов и оборудования.

#### 1.1.1. \_\_Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- изучение основных фундаментальных физических теорий (классической механики, молекулярной физики, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности);
- формирование представлений о методах научного познания природы, о современной физической картине мира, о соотношении между действительностью и ее абстрактной моделью;
- формирование базовых навыков применения физических законов для решения медико-биологических задач;
- овладение умениями планировать и выполнять эксперимент, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить абстрактные модели, устанавливать границы их применимости;
- овладение навыками работы с разными измерительными приборами и инструментами;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

#### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика, электричество» изучается в 1, 2 и 3 семестрах и относится к базовой части Блок С.1 Дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить школьные курсы математики, физики; а также ряда разделов дисциплины «Высшая математика», обладать знаниями и умениями по физике и математике в соответствии с требованиями ЕГЭ для поступающих на медико-биологические факультеты ВУЗов. Дисциплина «Механика, электричество» опирается на дисциплину «Высшая математика», является основой для изучения сопутствующих дисциплин математического и естественнонаучного цикла и необходимой для продуктивного изучения дисциплин профессионального цикла.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин:

Информатика, медицинская информатика  
 Оптика, атомная физика  
 Неорганическая химия  
 Органическая и физическая химия  
 Биология  
 Физиология  
 Гигиена и экология человека  
 Общая патология, патологическая анатомия, патофизиология  
 Общая и медицинская биофизика  
 Медицинская электроника  
 Общая и медицинская радиобиология

Молекулярная физиология  
 Биоинформатика  
 Биофизические методы исследования в медицине  
 Клиническая и экспериментальная хирургия  
 Безопасность жизнедеятельности, медицина катастроф  
 Педиатрия  
 Организация научных и медико-биологических исследований

Содержание дисциплины позволяет понять смысл физических явлений, встраивать и эффективно использовать знания в профильных предметных областях. Успешное освоение физической картины мира должно гарантировать более глубокое усвоение любых знаний, способствует развитию способности к восприятию научных и технических сведений, с которыми приходится сталкиваться в ходе практической деятельности. Разобраться в принципах работы и устройстве физических приборов и аппаратов, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации.

Предмет раскрывает фундаментальные основы применения физических методов в биологии и медицине, раскрывает области применения теоретических знаний и практических навыков работы с инструментальными средствами, позволяет понять развитие методологии науки и технической прогресс.

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

1 семестр

| Планируемые результаты обучения по дисциплине:<br>(знания, умения навыки)  | Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине       | Шифр компетенции |
|--|--|------------------|
| <b>Общекультурные компетенции</b>  |  |                  |
| <p><b>Знать:</b> основы научного подхода; современные физические модели законов и явлений природы.</p> <p><b>Уметь:</b> применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; объяснять наблюдаемые физические явления на основе их физических моделей; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; проводить аналитическую работу с литературными источниками.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения физических законов и моделей для описания наблюдаемых явлений и предсказания их развития; использовать накопленные знания для анализа данных; работы с библиографическими источниками.</p> | Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу  | <b>ОК-1</b>      |
| <p><b>Знать:</b> роль самообразования в учебном процессе; основные принципы, методы и способы самообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать имеющиеся литературные источники для самообразования в ходе учебного процесса; выделять главное; конспектировать основные положения и тезисы; пользоваться современными инфокоммуникативными средствами; находить дополнительные авторитетные источники физических знаний.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> изучения учебной и научной литературы; использования интернета, современных телекоммуникационных и мультимедийных средств для саморазвития при самообразовании.</p>  | Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала | <b>ОК-5</b>      |
| <p><b>Знать:</b> понятия и термины научного языка; лексический минимум в объеме, необходимом для возможности профессионально ориентированной коммуникации; особенности построения фраз;</p>  | Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и                              | <b>ОК-8</b>      |

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| <p>сущность используемых в речи научных терминов; методы и приемы анализа специализированного текста; принципы ведения дискуссий в условиях плюрализма мнений; а также правила подготовки к выступлению; речевые способы воздействия на слушателя; правила подготовки, оформления отчетов и представления научных результатов;</p> <p><b>Уметь:</b> выстраивать предложения и тексты, реферировать и аннотировать научную литературу, писать конспекты, рецензировать статьи; аргументированно отстаивать собственную, основанную на литературных источниках и самостоятельных наблюдениях, точку зрения на данный предмет обсуждения; Использовать в своей деятельности профессиональную лексику, терминологию в рамках устной и письменной коммуникации; обмениваться информацией и профессиональными знаниями с коллегами; использовать накопленные знания для ведения аргументированной дискуссии и полемики.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> грамотной устной и письменной речи; ведения учебной и научной документации; публичного представления результатов своей учебной и научной деятельности</p> | <p>иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>   |              |
| <p><b>Знать:</b> правила поведения в мульти конфессиональном и мульти этническом коллективе.</p> <p><b>Уметь:</b> распределять и выполнять персональные задачи для достижения поставленных перед коллективом учебных и научных задач.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> организации бесконфликтной работы мульти конфессионального и мульти этнического коллектива для достижения поставленных учебных и научных задач.</p>   | <p>Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>   | <b>ОК-10</b> |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |   |              |
| <p><b>Знать:</b> теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров.</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать получаемую информацию; представлять результаты исследований; пользоваться современными инфокоммуникативными средствами и технологиями.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; пользования компьютерной техникой и интернетом.</p>  | <p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медикобиологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> | <b>ОПК-1</b> |
| <p><b>Знать:</b> правила и требования техники безопасности для работы с лабораторным оборудованием; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений; применять методы математической и компьютерной обработки результатов измерений; применять методы графического представления результатов; проводить тщательный анализ результатов исследований для решения поставленной научной задачи.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения естественнонаучных знаний для достоверного толкования результатов исследований; проведения численных расчетов физических величин при решении задач и обработке экспериментальных результатов; математической и компьютерной обработки результатов измерений; навыками обработки экспериментальных результатов</p>   | <p>способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок</p>  | <b>ОПК-3</b> |
| <p><b>Знать:</b> основные законы физики; физические явления и процессы; понятия механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений, квантовой физики; методы работы с аппаратурой</p>   | <p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических</p>  | <b>ОПК-5</b> |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| <p>для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения профессиональных задач.</p>  | <p>и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>   |                     |
| <p><b>Знать:</b> Физические явления и процессы, лежащие в основе специализированного оборудования. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры, ее устройство, назначение и принципы работы.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать экспериментальные методы и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам; эксплуатировать современные измерительные приборы для измерения физических параметров; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование; интерпретировать результаты современных диагностических технологий</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; методами работы с физическими и измерительными приборами, а также вычислительными средствами</p>  | <p>готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>   | <p><b>ОПК-9</b></p> |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |                     |
| <p><b>Знать:</b> физические основы биофизических и физико-химических технологий; текущие возможности промышленности по реализации биофизических и физико-химических технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенностей конкретной технологии, а также возможностей промышленности по её реализации.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения знания основ физики при определении новых областей исследования и создании новых технологий; использования биофизических и физико-химических технологий.</p>   | <p>Способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>   | <p><b>ПК-12</b></p> |
| <p><b>Знать:</b> правила работы с персональным компьютером; основные элементы интерфейса современных программ для обработки экспериментальных данных и визуализации результатов; правила и требования техники безопасности для работы с лабораторным оборудованием; стандартные математические методы анализа результатов исследований; приемы составления научно-технических отчетов и обзоров.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; излагать и критически анализировать получаемую информацию; использовать современные средства и методы анализа результатов исследований; использовать цифровые технологии и программные средства для визуализации результатов анализа данных, полученных в ходе исследования.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; методиками планирования и разработки схемы научных экспериментов; подбора методов и аппаратуры, адекватные поставленным задачам; использования персонального компьютера для работы с научными и учебными литературными источниками в цифровом виде; применения естественнонаучных знаний для достоверного толкования результатов исследований; использования средств цифровой обработки результатов исследований.</p> | <p>Способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p> | <p><b>ПК-13</b></p> |

2 семестр

| <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине:</b><br><b>(знания, умения навыки)</b>  | <b>Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине</b>   | <b>Шифр компетенции</b> |
|--|---|-------------------------|
| <p><b>Знать:</b> основы научного подхода; современные физические модели законов и явлений природы.</p> <p><b>Уметь:</b> применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; объяснять наблюдаемые физические явления на основе их физических моделей; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; проводить аналитическую работу с литературными источниками.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения физических законов и моделей для описания наблюдаемых явлений и предсказания их развития; использовать накопленные знания для анализа данных; работы с библиографическими источниками.</p>   | <p align="center"><b>Общекультурные компетенции</b></p> <p>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>                          | <p><b>ОК-1</b></p>      |
| <p><b>Знать:</b> роль самообразования в учебном процессе; основные принципы, методы и способы самообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать имеющиеся литературные источники для самообразования в ходе учебного процесса; выделять главное; конспектировать основные положения и тезисы; пользоваться современными инфокоммуникативными средствами; находить дополнительные авторитетные источники физических знаний.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> изучения учебной и научной литературы; использования интернета, современных телекоммуникационных и мультимедийных средств для саморазвития при самообразовании.</p>  | <p>Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала</p>                                       | <p><b>ОК-5</b></p>      |
| <p><b>Знать:</b> понятия и термины научного языка; лексический минимум в объеме, необходимом для возможности профессионально ориентированной коммуникации; особенности построения фраз; сущность используемых в речи научных терминов; методы и приемы анализа специализированного текста; принципы ведения дискуссий в условиях плюрализма мнений; а также правила подготовки к выступлению; речевые способы воздействия на слушателя; правила подготовки, оформления отчетов и представления научных результатов;</p> <p><b>Уметь:</b> выстраивать предложения и тексты, реферировать и аннотировать научную литературу, писать конспекты, рецензировать статьи; аргументированно отстаивать собственную, основанную на литературных источниках и самостоятельных наблюдениях, точку зрения на данный предмет обсуждения; Использовать в своей деятельности профессиональную лексику, терминологию в рамках устной и письменной коммуникации; обмениваться информацией и профессиональными знаниями с коллегами; использовать накопленные знания для ведения аргументированной дискуссии и полемики.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> грамотной устной и письменной речи; ведения учебной и научной документации; публичного представления результатов своей учебной и научной деятельности</p> | <p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>ОК-8</b></p>      |
| <p><b>Знать:</b> правила поведения в мульти профессиональном и мульти этническом коллективе.</p> <p><b>Уметь:</b> распределять и выполнять персональные задачи для достижения поставленных перед коллективом учебных и научных задач.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> организации бесконфликтной работы мульти профессионального и мульти этнического коллектива для достижения поставленных учебных и научных задач.</p>  | <p>Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, профессиональные и культурные различия</p>               | <p><b>ОК-10</b></p>     |

|   |   | <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |  |
|---|---|---|--|
| <p><b>Знать:</b> теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров.</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать получаемую информацию; представлять результаты исследований; пользоваться современными инфокоммуникативными средствами и технологиями.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; пользования компьютерной техникой и интернетом.</p>  | <p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медикобиологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>ОПК-1</p>                            |  |
| <p><b>Знать:</b> правила и требования техники безопасности для работы с лабораторным оборудованием; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений; применять методы математической и компьютерной обработки результатов измерений; применять методы графического представления результатов; проводить тщательный анализ результатов исследований для решения поставленной научной задачи.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения естественнонаучных знаний для достоверного толкования результатов исследований; проведения численных расчетов физических величин при решении задач и обработке экспериментальных результатов; математической и компьютерной обработки результатов измерений; навыками обработки экспериментальных результатов</p> | <p>способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок</p>  | <p>ОПК-3</p>                            |  |
| <p><b>Знать:</b> основные законы физики; физические явления и процессы; понятия механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений, квантовой физики; методы работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения профессиональных задач.</p>  | <p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>  | <p>ОПК-5</p>                            |  |
| <p><b>Знать:</b> Физические явления и процессы, лежащие в основе специализированного оборудования. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры, ее устройство, назначение и принципы работы.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать экспериментальные методы и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам; эксплуатировать современные измерительные приборы для измерения физических параметров; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование; интерпретировать результаты современных диагностических технологий</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; методами работы с физическими и измерительными приборами, а также вычислительными средствами</p>   | <p>готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>  | <p>ОПК-9</p>                            |  |
|   |   | <b>Профессиональные компетенции</b>     |  |
| <p><b>Знать:</b> физические основы биофизических и физико-химических технологий; текущие возможности промышленности по реализации</p>   | <p>Способность к определению новых областей</p>   | <p>ПК-12</p>                            |  |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| <p>биофизических и физико-химических технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенностей конкретной технологии, а также возможностей промышленности по её реализации.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения знания основ физики при определении новых областей исследования и создании новых технологий; использования биофизических и физико-химических технологий.</p>  | <p>исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>  |                     |
| <p><b>Знать:</b> правила работы с персональным компьютером; основные элементы интерфейса современных программ для обработки экспериментальных данных и визуализации результатов; правила и требования техники безопасности для работы с лабораторным оборудованием; стандартные математические методы анализа результатов исследований; приемы составления научно-технических отчетов и обзоров.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; излагать и критически анализировать получаемую информацию; использовать современные средства и методы анализа результатов исследований; использовать цифровые технологии и программные средства для визуализации результатов анализа данных, полученных в ходе исследования.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; методиками планирования и разработки схемы научных экспериментов; подбора методов и аппаратуры, адекватные поставленным задачам; использования персонального компьютера для работы с научными и учебными литературными источниками в цифровом виде; применения естественнонаучных знаний для достоверного толкования результатов исследований; использования средств цифровой обработки результатов исследований.</p> | <p>Способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p> | <p><b>ПК-13</b></p> |

## 3 семестр

| <p align="center"><b>Планируемые результаты обучения по дисциплине:</b><br/>(знания, умения навыки)</p>  | <p align="center"><b>Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине</b></p> | <p align="center"><b>Шифр компетенции</b></p> |
|--|---|---|
| <p><b>Знать:</b> основы научного подхода; современные физические модели законов и явлений природы.</p> <p><b>Уметь:</b> применять научный подход и накопленные физические знания для познания окружающего мира в парадигме современной науки; объяснять наблюдаемые физические явления на основе их физических моделей; выявлять причинно-следственные связи между событиями и явлениями на основе научного подхода; синтезировать имеющиеся научные знания для постижения более сложных физических явлений; проводить аналитическую работу с литературными источниками.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения физических законов и моделей для описания наблюдаемых явлений и предсказания их развития; использовать накопленные знания для анализа данных; работы с библиографическими источниками.</p> | <p align="center"><b>Общекультурные компетенции</b></p> <p>Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>    | <p><b>ОК-1</b></p>                            |
| <p><b>Знать:</b> роль самообразования в учебном процессе; основные принципы, методы и способы самообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать имеющиеся литературные источники для самообразования в ходе учебного процесса; выделять главное; конспектировать основные положения и тезисы; пользоваться современными инфокоммуникативными средствами; находить дополнительные авторитетные источники физических знаний.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> изучения учебной и научной литературы; использования интернета, современных телекоммуникационных и мультимедийных средств для саморазвития при самообразовании.</p>  | <p>Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала</p>                 | <p><b>ОК-5</b></p>                            |

|  |   |                     |
|--|---|---------------------|
| <p><b>Знать:</b> понятия и термины научного языка; лексический минимум в объеме, необходимом для возможности профессионально ориентированной коммуникации; особенности построения фраз; сущность используемых в речи научных терминов; методы и приемы анализа специализированного текста; принципы ведения дискуссий в условиях плюрализма мнений; а также правила подготовки к выступлению; речевые способы воздействия на слушателя; правила подготовки, оформления отчетов и представления научных результатов;</p> <p><b>Уметь:</b> выстраивать предложения и тексты, реферировать и аннотировать научную литературу, писать конспекты, рецензировать статьи; аргументированно отстаивать собственную, основанную на литературных источниках и самостоятельных наблюдениях, точку зрения на данный предмет обсуждения; Использовать в своей деятельности профессиональную лексику, терминологию в рамках устной и письменной коммуникации; обмениваться информацией и профессиональными знаниями с коллегами; использовать накопленные знания для ведения аргументированной дискуссии и полемики.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> грамотной устной и письменной речи; ведения учебной и научной документации; публичного представления результатов своей учебной и научной деятельности</p> | <p>Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>   | <p><b>ОК-8</b></p>  |
| <p><b>Знать:</b> правила поведения в мульти конфессиональном и мульти этническом коллективе.</p> <p><b>Уметь:</b> распределять и выполнять персональные задачи для достижения поставленных перед коллективом учебных и научных задач.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> организации бесконфликтной работы мульти конфессионального и мульти этнического коллектива для достижения поставленных учебных и научных задач.</p>  | <p>Готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>   | <p><b>ОК-10</b></p> |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>  |   |                     |
| <p><b>Знать:</b> теоретические основы физических методов и возможности их применения; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров.</p> <p><b>Уметь:</b> излагать и критически анализировать получаемую информацию; представлять результаты исследований; пользоваться современными инфокоммуникативными средствами и технологиями.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; пользования компьютерной техникой и интернетом.</p>   | <p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медикобиологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p><b>ОПК-1</b></p> |
| <p><b>Знать:</b> правила и требования техники безопасности для работы с лабораторным оборудованием; основные методы обработки и представления экспериментальных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений; применять методы математической и компьютерной обработки результатов измерений; применять методы графического представления результатов; проводить тщательный анализ результатов исследований для решения поставленной научной задачи.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения естественнонаучных знаний для достоверного толкования результатов исследований; проведения численных расчетов физических величин при решении задач и обработке экспериментальных результатов; математической и компьютерной обработки результатов измерений; навыками обработки экспериментальных результатов</p>  | <p>способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок</p>  | <p><b>ОПК-3</b></p> |

|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
| <p><b>Знать:</b> основные законы физики; физические явления и процессы; понятия механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений, квантовой физики; методы работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ наблюдаемых в профессиональной деятельности явлений на соответствие тем или иным фундаментальным физическим теориям; выявлять физические механизмы, лежащие в основе явления и определяющие его развитие; строить физические модели изучаемых явлений; выбирать экспериментальные методы, адекватные поставленным задачам.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения фундаментальных физических законов, понятий и методов для решения профессиональных задач.</p>   | <p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>   | <p><b>ОПК-5</b></p> |
| <p><b>Знать:</b> Физические явления и процессы, лежащие в основе специализированного оборудования. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры, ее устройство, назначение и принципы работы.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать экспериментальные методы и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам; эксплуатировать современные измерительные приборы для измерения физических параметров; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование; интерпретировать результаты современных диагностических технологий</p> <p><b>Владеть навыками:</b> методиками планирования и разработки схемы медико-биологических экспериментов; методами работы с физическими и измерительными приборами, а также вычислительными средствами</p>  | <p>готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере</p>   | <p><b>ОПК-9</b></p> |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |                     |
| <p><b>Знать:</b> физические основы биофизических и физико-химических технологий; текущие возможности промышленности по реализации биофизических и физико-химических технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять критические моменты и проблемы биофизических и физико-химических технологий имеющие физическую причину; учитывать физические особенностей конкретной технологии, а также возможностей промышленности по её реализации.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> применения знания основ физики при определении новых областей исследования и создании новых технологий; использования биофизических и физико-химических технологий.</p>   | <p>Способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении</p>   | <p><b>ПК-12</b></p> |
| <p><b>Знать:</b> правила работы с персональным компьютером; основные элементы интерфейса современных программ для обработки экспериментальных данных и визуализации результатов; правила и требования техники безопасности для работы с лабораторным оборудованием; стандартные математические методы анализа результатов исследований; приемы составления научно-технических отчетов и обзоров.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; излагать и критически анализировать получаемую информацию; использовать современные средства и методы анализа результатов исследований; использовать цифровые технологии и программные средства для визуализации результатов анализа данных, полученных в ходе исследования.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> самостоятельно работать с информацией по теме исследования; методиками планирования и разработки схемы научных экспериментов; подбора методов и аппаратуры, адекватные поставленным задачам; использования персонального компьютера для работы с научными и учебными литературными источниками в цифровом виде; применения естественнонаучных знаний для достоверного толкования результатов исследований; использования средств цифровой обработки результатов исследований.</p> | <p>Способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности</p> | <p><b>ПК-13</b></p> |

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

| Формы работы обучающихся /<br>Виды учебных занятий/<br>Формы промежуточной аттестации                         | Всего часов                                  | Распределение часов по семестрам |            |           |           |
|---|--|----------------------------------|------------|-----------|-----------|
|   |  | 1                                | 2          | 3         |           |
| <b>Учебные занятия</b>  |  |                                  |            |           |           |
| <i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>                                | <b>144</b>                                   | <b>72</b>                        | <b>48</b>  | <b>24</b> |           |
| Лекционное занятие (ЛЗ)   | 40   | 18                               | 16         | 6         |           |
| Семинарское занятие (СЗ)  | 60   | 30                               | 20         | 10        |           |
| Практическое занятие (ПЗ)   |  |                                  |            |           |           |
| Практикум (П)   |  |                                  |            |           |           |
| Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)  |  |                                  |            |           |           |
| Лабораторная работа (ЛР)  | 30   | 18                               | 8          | 4         |           |
| Клинико-практические занятия (КПЗ)  |  |                                  |            |           |           |
| Специализированное занятие (СПЗ)  |  |                                  |            |           |           |
| Комбинированное занятие (КЗ)  |  |                                  |            |           |           |
| Коллоквиум (К)  |  |                                  |            |           |           |
| Контрольная работа (КР)   | 7  | 3                                | 2          | 2         |           |
| Итоговое занятие (ИЗ)   | 7  | 3                                | 2          | 2         |           |
| Групповая консультация (ГК)   |  |                                  |            |           |           |
| Конференция (Конф.)   |  |                                  |            |           |           |
| Иные виды занятий   |  |                                  |            |           |           |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>  | <b>72</b>                                    | <b>36</b>                        | <b>24</b>  | <b>12</b> |           |
| Подготовка к учебным аудиторным занятиям  | 72   | 36                               | 24         | 12        |           |
| Подготовка истории болезни  |  |                                  |            |           |           |
| Подготовка курсовой работы  |  |                                  |            |           |           |
| Подготовка реферата   |  |                                  |            |           |           |
| Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов) |  |                                  |            |           |           |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   |  |                                  |            |           |           |
| <i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>                          | <b>9</b>                                     |                                  |            | <b>9</b>  |           |
| Зачёт (З)   | *  | *                                | *          |           |           |
| Защита курсовой работы (ЗКР)  |  |                                  |            |           |           |
| Экзамен (Э)**   | 9  |                                  |            | 9         |           |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>            | <b>27</b>                                    |                                  |            | <b>27</b> |           |
| Подготовка к экзамену**   | 27   |                                  |            | 27        |           |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)</b>  | <b>в часах:</b> ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА       | <b>252</b>                       | <b>108</b> | <b>72</b> | <b>72</b> |
|   | <b>в зачетных единицах:</b> ОТД (в часах):36 | <b>7</b>                         | <b>3</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  |

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

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

##### 1 семестр

| № п/п                      | Шифр компетенции   | Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля) | Содержание раздела и темы в дидактических единицах   |
|----------------------------|--|---|--|
| 1                          | 2  | 3   | 4  |
| <b>Раздел 1. Механика.</b> |  |   |  |
| 1.                         | ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОК-10, ОК-13, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-9, ПК-12, ПК-13 | Тема 1. Классическая механика                           | Обзор основных понятий. Единицы измерения, размерности физических величин. Прямые измерения. Косвенные измерения. Элементы планирования эксперимента. Изучение влияний, зависимостей и корреляций  |
|                            |  | Тема 2. Кинематика материальной точки                   | Представление о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Кинематика материальной точки. Радиус-вектор, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Движение по окружности. Угловые скорость и ускорение, их связь с линейными характеристиками движения.                                      |
|                            |  | Тема 3. Динамика материальной точки                     | Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Инертная и гравитационная масса. Закон всемирного тяготения. Свойство сил упругости, трения. Внешние и внутренние силы  |
|                            |  | Тема 4. Работа и энергия                                | Кинетическая и потенциальная энергия системы. Связь энергии с работой внешних и внутренних сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Энергия упругой деформации и тяготения. Диссипация энергии. Законы сохранения.   |
|                            |  | Тема 5. Механика твердого тела                          | Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр инерции. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела, Работа внешних сил при вращении твердого тела.   |
|                            |  | Тема 6. Механические колебания и волны                  | Определение гармонических колебаний. Период, частота, циклическая частота, фаза. Суперпозиция гармонических колебаний одной частоты. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры идеальных колебательных систем: гармонический осциллятор, математический и физический маятники.   |
|                            |  | Тема 7. Звуковые волны                                  | Затухающие колебания одномерных систем. Вынужденные колебания одномерных систем. Резонанс амплитуды и резонансная частота. Одномерные упругие волны в однородной среде. Продольные и поперечные волны. Кинематика волновых процессов: волновое уравнение. Бегущие и стоячие волны. Вектор Умова – Пойнтинга. Эффект Доплера. Звук. Ультразвук и его применения в медицине. |
|                            |  | Тема 8. Элементы гидро-, аэромеханики                   | Модель идеальной жидкости. Закон Паскаля. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Характеристики течения. Линии и трубки тока, неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Формула Пуазейля. Число  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | Рейнольдса.   |
|  | Тема 9. Элементы специальной теории относительности | Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон сохранения импульса в СТО. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Соотношение между энергией, импульсом и массой, границы применимости классической механики. |

## 2 семестр

| № п/п                           | Шифр компетенции  | Наименование раздела, темы дисциплины            | Содержание раздела и темы в дидактических единицах  |
|---------------------------------|---|--|---|
| 1                               | 2   | 3  | 4   |
| <b>Раздел 2. Электричество.</b> |   |  |   |
| 1.                              | ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОК-10, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-9, ПК-12, ПК-13 | Тема 10. Постоянное электрическое поле в вакууме | Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Концепция дальнего действия и ближнего действия. Напряженность. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей заряженной плоскости, цилиндра, шара. Потенциальность постоянного электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал поля. Связь напряженности и потенциала. Потенциал точечного заряда. |
|                                 |   | Тема 11. Поле диполя                             | Диполь. Напряженность и потенциал электрического поля диполя. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Электронная поляризация. Ориентационная поляризация.  |
|                                 |   | Тема 12. Электрическое поле в диэлектриках       | Вектор поляризации (поляризованность). Электрическое поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры. Вектор электрической индукции.   |
|                                 |   | Тема 13. Проводники в электрическом поле         | Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроемкость, Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.   |
|                                 |   | Тема 14. Постоянный электрический ток            | Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Интегральный закон Ома для однородного участка цепи, для неоднородного участка цепи.  |
|                                 |   | Тема 15. Работа и мощность тока                  | Сторонние силы и их работа по передвижению носителей тока, электродвижущая сила. Работа, мощность и тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа носителей тока в металлах. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Ток в жидкостях. Ток в газах.   |
|                                 |   | Тема 16. Постоянное магнитное поле в вакууме     | Вектор магнитной индукции Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей прямого и кругового токов. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока и его применение к расчету полей соленоида и тороида.  |
|                                 |   | Тема 17. Закон Ампера                            | Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.  |



## 3 семестр

| № п/п                       | Шифр компетенции  | Наименование раздела, темы дисциплины               | Содержание раздела и темы в дидактических единицах   |
|-----------------------------|---|---|--|
| 1                           | 2   | 3   | 4  |
| <b>Раздел 3. Магнетизм.</b> |   |   |  |
| 1.                          | ОК-1, ОК-5, ОК-8, ОК-10, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-9, ПК-12, ПК-13 | Тема 18. Индуктивность                              | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея-Максвелла. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Плотность энергии магнитного поля.   |
|                             |   | Тема 19. Взаимодействие магнитного поля с веществом | Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Микро- и макротокки. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Описание магнитного поля в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Условия на границе раздела двух сред. Магнитный момент и момент импульса. Спин электрона. Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры (закон Кюри). Ферромагнетизм. опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. |
|                             |   | Тема 20. Уравнения Максвелла                        | Понятие электромагнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.   |

### 3.2. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

## 4. Тематический план дисциплины

### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

| № п/п                      | Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации | Период обучения (семестр).<br>Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии).<br>Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей.<br>Темы учебных занятий.               | Количество часов контактной работы | Виды текущего контроля успеваемости** | Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации*** |   |    |    |    |    |
|----------------------------|--|--|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|----|----|----|----|
|                            |  |  |                                    |                                       | КП  | А | ОК | ОУ | ОП | ЛР |
| 1                          | 2  | 3  | 4                                  | 5                                     | 6   | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 |
| <b>1 семестр</b>           |  |  |                                    |                                       |   |   |    |    |    |    |
| <b>Раздел 1. Механика.</b> |  |  |                                    |                                       |   |   |    |    |    |    |
| 1                          | ЛЗ   | Обзор основных понятий. Единицы измерения, размерности физических величин. Прямые измерения. Косвенные измерения. Элементы планирования эксперимента. Изучение влияний, зависимостей и корреляций. | 2                                  | Д                                     | +   |   |    |    |    |    |
| 2                          | СЗ   | Обзор основных понятий. Единицы измерения, размерности физических  | 3                                  | Т                                     | +   | + |    |    |    |    |

|    |    |   |   |   |   |   |   |  |   |
|----|----|---|---|---|---|---|---|--|---|
|    |    | величин. Прямые измерения. Косвенные измерения. Изучение влияний, зависимостей и корреляций. Построение графиков.   |   |   |   |   |   |  |   |
| 3  | СЗ | Кинематика поступательного движения.  | 3 | Т | + | + |   |  |   |
| 4  | ЛЗ | Представление о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики. Кинематика материальной точки. Радиус-вектор, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны траектории. Движение по окружности. Угловые скорость и ускорение, их связь с линейными характеристиками движения. | 2 | Д | + |   |   |  |   |
| 5  | СЗ | Кинематика вращательного движения.  | 3 | Т | + | + |   |  |   |
| 6  | ЛР | Определение плотности твердого тела.  | 3 | Т | + |   |   |  | + |
| 7  | ЛЗ | Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Инертная и гравитационная масса. Закон всемирного тяготения. Свойство сил упругости, трения. Внешние и внутренние силы   | 2 | Д | + |   |   |  |   |
| 8  | СЗ | Динамика поступательного движения. Применение законов Ньютона.  | 3 | Т | + | + |   |  |   |
| 9  | ЛР | Движение под действием постоянной силы.   | 3 | Т | + |   | + |  | + |
| 10 | ЛЗ | Кинетическая и потенциальная энергия системы. Связь энергии с работой внешних и внутренних сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Энергия упругой деформации и тяготения. Диссипация энергии. Законы сохранения.  | 2 | Д | + |   |   |  |   |
| 11 | СЗ | Законы сохранения.  | 3 | Т | + | + |   |  |   |
| 12 | СЗ | Динамика вращательного движения. Неинерциальные системы. Закон всемирного тяготения. Моменты инерции, силы и импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Теорема Штайнера.  | 3 | Т | + | + |   |  |   |
| 13 | ЛЗ | Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр инерции. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела, Работа внешних сил при вращении твердого тела.                    | 2 | Д | + |   |   |  |   |
| 14 | ЛР | Закон сохранения механической энергии.  | 3 | Т | + |   | + |  | + |
| 15 | СЗ | Работа и энергия при вращательном движении твердого тела. Математический и физический маятники.   | 3 | Т | + | + |   |  |   |
| 16 | ЛЗ | Определение гармонических колебаний.  | 2 | Д | + |   |   |  |   |

|                  |    |   |           |   |   |   |  |   |  |   |
|------------------|----|---|-----------|---|---|---|--|---|--|---|
|                  |    | Период, частота, циклическая частота, фаза. Суперпозиция гармонических колебаний одной частоты. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Примеры идеальных колебательных систем: гармонический осциллятор, математический и физический маятники.   |           |   |   |   |  |   |  |   |
| 17               | ЛР | Соударение упругих шаров.   | 3         | Т | + |   |  | + |  | + |
| 18               | СЗ | Гидродинамика. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Характеристики течения. Поток жидкости и уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.  | 3         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 19               | ЛЗ | Затухающие колебания одномерных систем. Вынужденные колебания одномерных систем. Резонанс амплитуды и резонансная частота. Одномерные упругие волны в однородной среде. Продольные и поперечные волны. Кинематика волновых процессов: волновое уравнение. Бегущие и стоячие волны. Вектор Умова – Пойнтинга. Эффект Доплера. Звук. Ультразвук и его применения в медицине.  | 2         | Д | + |   |  |   |  |   |
| 20               | ЛР | Свободные механические колебания  | 3         | Т | + |   |  | + |  | + |
| 21               | СЗ | Релятивистская механика.  | 3         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 22               | ЛЗ | Модель идеальной жидкости. Закон Паскаля. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Характеристики течения. Линии и трубки тока, неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости, формула Ньютона. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.   | 2         | Д |   |   |  |   |  |   |
| 23               | СЗ | Кинематика волновых процессов: волновое уравнение. Звук.  | 3         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 24               | ЛР | Защита лабораторных работ   | 3         | Т | + |   |  | + |  |   |
| 25               | ЛЗ | Преобразование Галилея. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон сохранения импульса в СТО. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Соотношение между энергией, импульсом и массой, границы применимости классической механики. | 2         | Д | + |   |  |   |  |   |
| 26               | КР | <b>Текущий рубежный (модульный) контроль.</b>   | 3         | Р | + |   |  |   |  | + |
| 27               | ИЗ | <b>Итоговый контроль</b>  | 3         | И | + |   |  |   |  | + |
|                  |    | <b>Всего за семестр:</b>  | <b>72</b> |   |   |   |  |   |  |   |
| <b>2 семестр</b> |    |   |           |   |   |   |  |   |  |   |

| <b>Раздел 2. Электричество</b> |    |   |   |   |   |   |  |   |   |
|--------------------------------|----|---|---|---|---|---|--|---|---|
| 28                             | ЛЗ | Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Концепция дальнего действия и ближнего действия. Напряженность. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей заряженной плоскости, цилиндра, шара. Потенциальность постоянного электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал поля. Связь напряженности и потенциала. Потенциал точечного заряда. | 2 | Д | + |   |  |   |   |
| 29                             | СЗ | Взаимодействие точечных зарядов, с равномерно распределенным зарядом. Сила, действующая на заряд.   | 2 | Т | + | + |  |   |   |
| 30                             | СЗ | Напряженность поля.   | 2 | Т | + | + |  |   |   |
| 31                             | ЛЗ | Диполь. Напряженность и потенциал электрического поля диполя. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Электронная поляризация. Ориентационная поляризация.  | 2 | Д | + |   |  |   |   |
| 32                             | СЗ | Теорема Гаусса.   | 2 | Т | + | + |  |   |   |
| 33                             | ЛР | Электрическое поле точечных зарядов   | 2 | Т | + |   |  | + | + |
| 34                             | ЛЗ | Вектор поляризации (поляризованность). Электрическое поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость среды. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры. Вектор электрической индукции.   | 2 | Д | + |   |  |   |   |
| 35                             | СЗ | Электрический потенциал.  | 2 | Т | + | + |  |   |   |
| 36                             | ЛР | Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме   | 2 | Т | + |   |  | + | + |
| 37                             | ЛЗ | Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроемкость, Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.   | 2 | Д | + |   |  |   |   |
| 38                             | СЗ | Работа по перемещению заряда. Связь с напряженностью. Движение заряженных частиц в электрическом поле.  | 2 | Т | + | + |  |   |   |
| 39                             | СЗ | Емкость проводящей сферы, плоского и сферического, цилиндрического конденсатора. Соединение конденсаторов.  | 2 | Т | + | + |  |   |   |
| 40                             | ЛЗ | Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Интегральный закон Ома для однородного участка цепи, для  | 2 | Д | + |   |  |   |   |

|                  |    |   |           |   |   |   |  |   |  |   |
|------------------|----|---|-----------|---|---|---|--|---|--|---|
|                  |    | неоднородного участка цепи.   |           |   |   |   |  |   |  |   |
| 41               | ЛР | Закон Ома для неоднородного участка цепи  | 2         | Т | + |   |  | + |  | + |
| 42               | СЗ | Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.  | 2         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 43               | ЛЗ | Сторонние силы и их работа по передвижению носителей тока, электродвижущая сила. Работа, мощность и тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Природа носителей тока в металлах. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Ток в жидкостях. Ток в газах.                                     | 2         | Д | + |   |  |   |  |   |
| 44               | СЗ | Основные законы постоянного тока. Закон Ома для участка цепи, для всей цепи.  | 2         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 45               | ЛР | Исследование характеристик источника ЭДС  | 2         | Т | + |   |  | + |  | + |
| 46               | ЛЗ | Вектор магнитной индукции Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей прямого и кругового токов. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока и его применение к расчету полей соленоида и тороида.  | 2         | Д | + |   |  |   |  |   |
| 47               | СЗ | Внутреннее сопротивление источника. Работа и мощность тока.   | 2         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 48               | СЗ | Сторонние силы и их работа по передвижению носителей тока, электродвижущая сила (ЭДС). Правила Кирхгофа.  | 2         | Т | + | + |  |   |  |   |
| 49               | ЛЗ | Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.  | 2         | Д | + |   |  |   |  |   |
| 50               | КР | <b>Текущий рубежный (модульный) контроль.</b>   | 2         | Р | + |   |  |   |  | + |
| 51               | ИЗ | <b>Итоговый контроль</b>  | 2         | И | + |   |  |   |  | + |
|                  |    | <b>Всего часов за семестр:</b>  | <b>48</b> |   |   |   |  |   |  |   |
| <b>3 семестр</b> |    |   |           |   |   |   |  |   |  |   |
|                  |    | <b>Раздел 3. Магнетизм.</b>   |           |   |   |   |  |   |  |   |
| 52               | ЛЗ | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея-Максвелла Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Плотность энергии магнитного поля. | 2         | Д | + |   |  |   |  |   |
| 53               | СЗ | Магнитное поле постоянного тока. Поле кругового тока и соленоида. Поле прямого тока   | 2         | Т | + | + |  |   |  |   |

|    |    |   |            |   |   |   |  |   |  |   |
|----|----|---|------------|---|---|---|--|---|--|---|
| 54 | СЗ | Силы, действующие на проводник с током. Сила Ампера. Магнитный момент. Контур в магнитном поле.   | 2          | Т | + | + |  |   |  |   |
| 55 | ЛЗ | Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Микро- и макротоки. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Описание магнитного поля в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Условия на границе раздела двух сред. Магнитный момент и момент импульса. Спин электрона. Элементарная теория диамагнетизма. Элементарная теория парамагнетизма. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры (закон Кюри). Ферромагнетизм. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. | 2          | Д | + |   |  |   |  |   |
| 56 | ЛР | Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле  | 2          | Т | + |   |  | + |  | + |
| 57 | СЗ | Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля  | 2          | Т | + | + |  |   |  |   |
| 58 | ЛЗ | Понятие электромагнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.  | 2          | Д |   |   |  |   |  |   |
| 59 | ЛР | Движение заряженной частицы в магнитном поле  | 2          | Т | + |   |  | + |  | + |
| 60 | СЗ | Вынужденные колебания в RLC-контуре   | 2          | Т | + | + |  |   |  |   |
| 61 | СЗ | Электромагнитная индукция. Работа по перемещению проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Изменение магнитного потока. Самоиндукция и взаимоиנדукция.   | 2          | Т | + | + |  |   |  |   |
| 62 | КР | Текущий рубежный (модульный) контроль.  | 2          | Р | + |   |  |   |  | + |
| 63 | ИЗ | Итоговый контроль   | 2          | И | + |   |  |   |  | + |
|    |    | <b>Всего часов за семестр:</b>  | <b>24</b>  |   |   |   |  |   |  |   |
| 64 | Э  | <b>Промежуточная аттестация</b>   | <b>9</b>   | Э | + |   |  | + |  |   |
|    |    | <b>Всего часов по дисциплине:</b>   | <b>153</b> |   |   |   |  |   |  |   |

### Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации \*

| Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации | Сокращённое наименование |        |
|--|--------------------------|--------|
|  | Лекционное занятие       | Лекция |
| Семинарское занятие                                  | Семинар                  | СЗ     |
| Практическое занятие                                 | Практическое             | ПЗ     |
| Практикум  | Практикум                | П      |

|                                  |                          |       |
|----------------------------------|--------------------------|-------|
| Лабораторно-практическое занятие | Лабораторно-практическое | ЛПЗ   |
| Лабораторная работа              | Лабораторная работа      | ЛР    |
| Клинико-практические занятия     | Клинико-практическое     | КПЗ   |
| Специализированное занятие       | Специализированное       | СЗ    |
| Комбинированное занятие          | Комбинированное          | КЗ    |
| Коллоквиум                       | Коллоквиум               | К     |
| Контрольная работа               | Контр. работа            | КР    |
| Итоговое занятие                 | Итоговое                 | ИЗ    |
| Групповая консультация           | Групп. консультация      | КС    |
| Конференция                      | Конференция              | Конф. |
| Защита курсовой работы           | Защита курсовой работы   | ЗКР   |
| Экзамен                          | Экзамен                  | Э     |
|                                  |                          |       |

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

| Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)** | Сокращённое наименование |   | Содержание  |
|---|--------------------------|---|---|
| Текущий дисциплинирующий контроль           | Дисциплинирующий         | Д | Контроль посещаемости занятий обучающимся   |
| Текущий тематический контроль               | Тематический             | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.           |
| Текущий рубежный (модульный) контроль       | Рубежный                 | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу) дисциплины   |
| Текущий итоговый контроль                   | Итоговый                 | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам) дисциплины |

Формы проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ \*\*\*

| №  | Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) *** | Техническое и сокращённое наименование |      | Виды работы обучающихся (ВРО) ***                | Типы контроля                   |
|----|---|--|------|--|---------------------------------|
| 1  | Контроль присутствия (КП)   | Присутствие                            | КП   | Присутствие                                      | Присутствие                     |
| 2  | Учет активности (А)   | Активность                             | А    | Работа на занятии по теме                        | Участие                         |
| 3  | Опрос устный (ОУ)   | Опрос устный                           | ОУ   | Выполнение задания в устной форме                | Выполнение обязательно          |
| 4  | Опрос письменный (ОП)   | Опрос письменный                       | ОП   | Выполнение задания в письменной форме            | Выполнение обязательно          |
| 5  | Опрос комбинированный (ОК)  | Опрос комбинированный                  | ОК   | Выполнение заданий в устной и письменной форме   | Выполнение обязательно          |
| 6  | Тестирование в электронной форме (ТЭ)   | Тестирование                           | ТЭ   | Выполнение тестового задания в электронной форме | Выполнение обязательно          |
| 7  | Проверка реферата (ПР)  | Реферат                                | ПР   | Написание (защита) реферата                      | Выполнение обязательно          |
| 8  | Проверка лабораторной работы (ЛР)   | Лабораторная работа                    | ЛР   | Выполнение (защита) лабораторной работы          | Выполнение обязательно          |
| 9  | Подготовка учебной истории болезни (ИБ)   | История болезни                        | ИБ   | Написание (защита) учебной истории болезни       | Выполнение обязательно          |
| 10 | Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)   | Практическая задача                    | РЗ   | Решение практической (ситуационной) задачи       | Выполнение обязательно          |
| 11 | Подготовка курсовой работы (ПКР)  | Курсовая работа                        | ПКР  | Выполнение (защита) курсовой работы              | Выполнение обязательно          |
| 12 | Клинико-практическая работа (КПР)   | Клинико-практическая работа            | КПР  | Выполнение клинико-практической работы           | Выполнение обязательно          |
| 13 | Проверка конспекта (ПК)   | Конспект                               | ПК   | Подготовка конспекта                             | Выполнение обязательно          |
| 14 | Проверка контрольных нормативов (ПКН)   | Проверка нормативов                    | ПКН  | Сдача контрольных нормативов                     | Выполнение обязательно          |
| 15 | Проверка отчета (ПО)  | Отчет                                  | ПО   | Подготовка отчета                                | Выполнение обязательно          |
| 16 | Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)  | Контроль самостоятельной работы        | ДЗ   | Выполнение домашнего задания                     | Выполнение обязательно, Участие |
| 17 | Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)                                     | Контроль ИЭОР                          | ИЭОР | Изучения электронных образовательных ресурсов    | Изучение ЭОР                    |

## 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п            | Период обучения (семестр).<br>Наименование раздела (модуля),<br>тема дисциплины (модуля) | Содержание самостоятельной работы<br>обучающихся  | Всего<br>часов |
|------------------|--|---|----------------|
| 1                | 2  | 3   | 4              |
| <b>1 семестр</b> |  |   |                |
|                  | <b>Раздел 1. Механика.</b>   |   |                |
| 1.               | Тема 1. Классическая механика  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 3              |
| 2.               | Тема 2. Кинематика материальной точки  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю  | 3              |
| 3.               | Тема 3. Динамика материальной точки  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 3              |
| 4.               | Тема 4. Работа и энергия   | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю  | 3              |
| 5.               | Тема 5. Механика твердого тела   | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 3              |
| 6.               | Тема 6. Механические колебания и волны   | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 3              |
| 7.               | Тема 7. Звуковые волны   | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 3              |
| 8.               | Тема 8. Элементы гидро-, аэромеханики  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 3              |
| 9.               | Тема 9. Элементы специальной теории относительности                                      | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 3              |
| 10.              |  | Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по <b>разделу 1.</b>  | 9              |
|                  | <b>Всего за семестр</b>  |   | <b>36</b>      |



| <b>Раздел 2. Электричество</b> |  |   |           |
|--------------------------------|--|---|-----------|
| 11.                            | Тема 10. Постоянное электрическое поле в вакууме | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 2         |
| 12                             | Тема 11. Поле диполя                             | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 2         |
| 13                             | Тема 12. Электрическое поле в диэлектриках       | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 2         |
| 14                             | Тема 13. Проводники в электрическом поле         | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 2         |
| 15                             | Тема 14. Постоянный электрический ток            | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 2         |
| 16                             | Тема 15. Работа и мощность тока                  | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 2         |
| 17                             | Тема 16. Постоянное магнитное поле в вакууме     | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю.   | 2         |
| 18                             | Тема 17. Закон Ампера                            | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 2         |
| 19                             |  | Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по <b>разделу 2</b> .   | 8         |
| <b>Всего за семестр</b>        |  |   | <b>24</b> |

### 3 семестр

| <b>Раздел 3. Магнетизм.</b> |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|
| 20.                         | Тема 18. Индуктивность                              | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 2 |
| 21.                         | Тема 19. Взаимодействие магнитного поля с веществом | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 2 |
| 22.                         | Тема 20. Уравнения Максвелла                        | Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, решение задач, подготовка к защите лабораторных работ, работа с таблицами, электронными демонстрационными материалами. Подготовка к текущему контролю. | 2 |

|                             |         |  |           |
|-----------------------------|---------|--|-----------|
| 23                          |         | Подготовка к текущему рубежному (модульному) контролю по <b>разделу 3.</b> | 6         |
| <b>Всего за семестр</b>     |         |  | <b>12</b> |
| 24                          | Экзамен | Подготовка к экзамену  | 27        |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |         |  | <b>99</b> |

## 5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

### 5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

#### 5.1.1. Условные обозначения:

##### Типы контроля (ТК)\*

| Типы контроля                                       |   | Тип оценки         |
|---|---|--------------------|
| Присутствие   | П | наличие события    |
| Участие (дополнительный контроль)                   | У | дифференцированный |
| Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР) | И | наличие события    |
| Выполнение (обязательный контроль)                  | В | дифференцированный |

##### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

| Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)** | Сокращённое наименование |   | Содержание   |
|---|--------------------------|---|--|
| Текущий дисциплинирующий контроль           | Дисциплинирующий         | Д | Контроль посещаемости занятий обучающимся  |
| Текущий тематический контроль               | Тематический             | Т | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.                    |
| Текущий рубежный (модульный) контроль       | Рубежный                 | Р | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины    |
| Текущий итоговый контроль                   | Итоговый                 | И | Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины |

#### 5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 семестр

| Виды занятий        |    | Формы текущего контроля успеваемости/виды работы |    | ТК* | ВТК** | Max. | Min. | Шаг |
|---------------------|----|--|----|-----|-------|------|------|-----|
| Лекционное занятие  | ЛЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
| Семинарское занятие | СЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Учет активности                                  | А  | У   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Лабораторная работа | ЛР | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |

|                    |    |                      |    |   |   |     |   |   |
|--------------------|----|----------------------|----|---|---|-----|---|---|
|                    |    | Лабораторная работа  | ЛР | В | Т | 10  | 0 | 1 |
|                    |    | Опрос устный         | ОУ | В | Т | 10  | 0 | 1 |
| Контрольная работа | КР | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1   | 0 |   |
|                    |    | Опрос письменный     | ОП | В | Р | 100 | 0 | 1 |
| Итоговое занятие   | ИЗ | Контроль присутствия | КП | П | Д | 1   | 0 |   |
|                    |    | Опрос письменный     | ОП | В | И | 10  | 0 | 1 |

## 2 семестр

| Виды занятий        |    | Формы текущего контроля успеваемости/виды работы |    | ТК* | ВТК** | Max. | Min. | Шаг |
|---------------------|----|--|----|-----|-------|------|------|-----|
| Лекционное занятие  | ЛЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
| Семинарское занятие | СЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Учет активности                                  | А  | У   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Лабораторная работа | ЛР | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Лабораторная работа                              | ЛР | В   | Т     | 10   | 0    | 1   |
|                     |    | Опрос устный                                     | ОУ | В   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Контрольная работа  | КР | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Опрос письменный                                 | ОП | В   | Р     | 100  | 0    | 1   |
| Итоговое занятие    | ИЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Опрос письменный                                 | ОП | В   | И     | 10   | 0    | 1   |

## 3 семестр

| Виды занятий        |    | Формы текущего контроля успеваемости/виды работы |    | ТК* | ВТК** | Max. | Min. | Шаг |
|---------------------|----|--|----|-----|-------|------|------|-----|
| Лекционное занятие  | ЛЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
| Семинарское занятие | СЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Учет активности                                  | А  | У   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Лабораторная работа | ЛР | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Лабораторная работа                              | ЛР | В   | Т     | 10   | 0    | 1   |
|                     |    | Опрос устный                                     | ОУ | В   | Т     | 10   | 0    | 1   |
| Контрольная работа  | КР | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Опрос письменный                                 | ОП | В   | Р     | 100  | 0    | 1   |
| Итоговое занятие    | ИЗ | Контроль присутствия                             | КП | П   | Д     | 1    | 0    |     |
|                     |    | Опрос письменный                                 | ОП | В   | И     | 10   | 0    | 1   |

5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся  
(по видам контроля и видам работы)

## 1 семестр

| Вид контроля                          | План в % | Исходно |       | Формы текущего контроля успеваемости/виды работы | ТК | План в % | Исходно |       | Коэф. |
|---------------------------------------|----------|---------|-------|--|----|----------|---------|-------|-------|
|                                       |          | Баллы   | %     |  |    |          | Баллы   | %     |       |
| Текущий дисциплинирующий контроль     | 10       | 27      | 9,09  | Контроль присутствия                             | КП | 5        | 27      | 9,09  | 0,37  |
| Текущий тематический контроль         | 30       | 160     | 53,87 | Учет активности                                  | У  | 5        | 100     | 33,67 | 0,05  |
|                                       |          |         |       | Лабораторная работа                              | В  | 25       | 60      | 20,20 | 0,42  |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | 58       | 100     | 33,67 | Опрос письменный                                 | В  | 58       | 100     | 33,67 | 0,58  |
| Текущий итоговый контроль             | 2        | 10      | 3,37  | Опрос письменный                                 | В  | 2        | 10      | 3,37  | 0,20  |
| Max. кол. баллов                      | 100      | 297     |       |  |    |          |         |       |       |

## 2 семестр

| Вид контроля                          | План в % | Исходно |       | Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы | ТК | План в % | Исходно |       | Коэф. |
|---------------------------------------|----------|---------|-------|---|----|----------|---------|-------|-------|
|                                       |          | Баллы   | %     |   |    |          | Баллы   | %     |       |
| Текущий дисциплинирующий контроль     | 5        | 24      | 7,64  | Контроль присутствия                              | КП | 5        | 24      | 7,64  | 0,21  |
| Текущий тематический контроль         | 45       | 180     | 57,33 | Учет активности                                   | У  | 10       | 100     | 31,85 | 0,10  |
|                                       |          |         |       | Лабораторная работа                               | В  | 5        | 40      | 12,74 | 0,13  |
|                                       |          |         |       | Опрос устный                                      | В  | 30       | 40      | 12,74 | 0,75  |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | 48       | 100     | 31,85 | Опрос письменный                                  | В  | 48       | 100     | 31,85 | 0,48  |
| Текущий итоговый контроль             | 2        | 10      | 3,18  | Опрос письменный                                  | В  | 2        | 10      | 3,18  | 0,20  |
| Мах. кол. баллов                      | 100      | 314     |       |   |    |          |         |       |       |

## 3 семестр

| Вид контроля                          | План в % | Исходно |                        | Формы текущего контроля успеваемости/ виды работы | ТК | План в % | Исходно |       | Коэф. |
|---------------------------------------|----------|---------|------------------------|---|----|----------|---------|-------|-------|
|                                       |          | Баллы   | %                      |   |    |          | Баллы   | %     |       |
| Текущий дисциплинирующий контроль     | 5        | 12      | 5,41                   | Контроль присутствия                              | КП | 5        | 12      | 5,41  | 0,42  |
| Текущий тематический контроль         | 45<br>48 | 100     | 45,0<br>4<br>45,0<br>5 | Учет активности                                   | У  | 10       | 40      | 18,02 | 0,25  |
|                                       |          |         |                        | Лабораторная работа                               | В  | 5        | 30      | 13,51 | 0,17  |
|                                       |          |         |                        | Опрос устный                                      | В  | 30       | 30      | 13,51 | 1,00  |
| Текущий рубежный (модульный) контроль | 2        | 10      | 4,5                    | Опрос письменный                                  | В  | 48       | 100     | 45,05 | 0,48  |
| Текущий итоговый контроль             | 5        | 10      | 5,41                   | Опрос письменный                                  | В  | 2        | 10      | 4,5   | 0,20  |
| Мах. кол. баллов                      | 100      | 132     |                        |   |    |          |         |       |       |

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.

Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

## **6. Организация промежуточной аттестации обучающихся**

### 1 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:  
– на основании семестрового рейтинга обучающихся.

### 2 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:  
– на основании семестрового рейтинга обучающихся.

### 3 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:  
– опрос комбинированный по билетам.
- 3) Перечень тем, вопросов, практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации.

### *Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации*

1. Измерения: прямые и косвенные. Погрешности измерений. Понятие размерности физических величин.
2. Понятие материальной точки. Системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
3. Кинематика материальной точки. Основные положения и формулы.
4. Динамика материальной точки. Понятие силы. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения. Инертная и гравитационная масса.
6. Сила тяжести и вес.
7. Работа. Кинетическая энергия.
8. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
9. Сила трения. Диссипативные силы.
10. Закон сохранения энергии.
11. Упругие столкновения. Закон сохранения импульса.
12. Сила упругости. Энергия упругой деформации.
13. Динамика вращательного движения. Уравнение. Момент силы.
14. Момент инерции. Теорема Штейнера.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа внешней силы при вращении
17. Уравнение гармонического осциллятора. Энергия гармонического осциллятора.
18. Математический маятник. Физический маятник.
19. Затухающие гармонические колебания.
20. Вынужденные колебания, резонанс.
21. Волновое движение. Характеристики волнового движения. Типы волн.
22. Энергия, переносимая волнами. Бегущие волны.
23. Принцип суперпозиции волн. Стоячие волны.

24. Гидростатика и аэростатика. Давление в жидкостях и газах. Измерение давления.
25. Закон Паскаля. Выталкивающая сила и закон Архимеда.
26. Поверхностное натяжение. Капиллярность. Отрицательное давление и когезия воды.
27. Характеристики течения. Поток жидкости и уравнение неразрывности.
28. Уравнение Бернулли.
29. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.
30. Специальная теория относительности. Основные положения и формулы.
31. Элементарные сведения об электрических зарядах. Закон сохранения заряда. Закон взаимодействия точечных электрических зарядов на расстоянии (закон Кулона).
32. Объемная, поверхностная и линейная плотности заряда. Заряды как источники электростатического поля.
33. Понятие математического векторного поля, источники поля и пробные заряды. Понятие напряженности электростатического поля. Силовые линии.
34. Принцип суперпозиции (для электростатического поля). Понятие физического поля. Электростатическое поле как посредник, переносящий взаимодействие между зарядами через пространство.
35. Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета полей простейших конфигураций.
36. Понятие потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом: интегральная (выражение потенциала через напряженность) и дифференциальная (выражение напряженности через потенциал).
37. Эквипотенциальные поверхности и их ортогональность силовым линиям. Принцип суперпозиции полей в применении к потенциалу.
38. Примеры расчетов потенциалов полей простейших конфигураций.
39. Понятие диполя. Поле диполя.
40. Электростатическое поле в диэлектрической среде.
41. Электроёмкость.
42. Энергия электростатического поля.
43. Вектор плотности тока и сила тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
44. Интегральный закон Ома для однородного участка цепи, электросопротивление, напряжение и падение напряжения.
45. Сторонние силы и их работа по передвижению носителей тока, электродвижущая сила (ЭДС).
46. Интегральный закон Ома для неоднородного участка цепи, положительное включение ЭДС и отрицательное включение ЭДС (режим заряда аккумулятора).
47. Интегральный закон Ома для простого контура.
48. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме, мощность источника, потребляемая мощность, тепловая мощность.
49. Источники магнитного поля. Магнитная индукция. Сила Ампера.
50. Поле элемента тока: Закон Био-Савара-Лапласа.
51. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
52. Закон Ампера. Взаимодействие прямолинейных токов.
53. Сила Лоренца.
54. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции.
55. Самоиндукция, индуктивность. Токи замыкания и размыкания цепи.
56. Взаимная индукция, трансформатор. Энергия магнитного поля.
57. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока энергии электромагнитной волны (вектор Умова-Пойнтинга).

Экзаменационный билет содержит два вопроса (первый вопрос из первого раздела дисциплины, второй вопрос — из второго или третьего) и одну ситуационную задачу.

**Примерный перечень ситуационных задач для подготовки к промежуточной аттестации**

**Ситуационная задача № 1**

Точка движется по прямой согласно уравнению  $x=At+Bt^3$ , где  $A=6$  м/с,  $B= -0,125$  м/с<sup>3</sup>. Определить среднюю путевую скорость  $\langle v \rangle$  точки в интервале времени от  $t_1=2$  с до  $t_2=6$  с.

**Ситуационная задача № 2**

Снаряд массой  $m=10$  кг выпущен из зенитного орудия вертикально вверх со скоростью  $v_0=800$  м/с. Считая силу сопротивления воздуха пропорциональной скорости, определить время  $t$  подъема снаряда до высшей точки. Коэффициент сопротивления  $k=0,25$  кг/с.

**Ситуационная задача № 3**

Определить момент инерции  $J$  тонкого однородного стержня длиной  $l=60$  см и массой  $m=100$  г относительно оси, перпендикулярной ему и проходящей через точку стержня, удаленную на  $a=20$  см от одного из его концов.

**Ситуационная задача № 4**

Тело массой  $m= 4$  кг, закрепленное на горизонтальной оси, совершало колебания с периодом  $T_1=0.8$  с. Когда на эту ось был насажен диск так, что его ось совпала с осью колебаний тела, период  $T_2$  колебаний стал равным 1.2 с. Радиус  $R$  диска равен 20 см, масса его равна массе тела. Найти момент инерции  $J$  тела относительно оси колебаний.

**Ситуационная задача № 5**

Поле создано двумя равномерно заряженными концентрическими сферами радиусами  $R_1= 5$  см и  $R_2= 8$  см. Заряды сфер соответственно равны  $Q_1= 2$  нКл и  $Q_2= -1$  нКл. Определите напряженность электрического поля в точках, лежащих от центра сфер на расстояниях: 1) 3 см; 2) 6 см; 3) 10 см.

**Ситуационная задача № 6**

Сила тока в проводнике равномерно нарастает от  $I_0= 0$  до  $I= 2$  А в течение времени  $\tau= 5$  с. Определите заряд, прошедший по проводнику.

**Ситуационная задача № 7**

Определите плотность тока, если за 2 с через проводник сечением  $1.6$  мм<sup>2</sup> прошло  $2 \cdot 10^{19}$  электронов.

**Ситуационная задача № 8**

По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи  $I_1 = 50$  А и  $I_2 = 100$  А в противоположных направлениях. Расстояние  $d$  между проводами равно 20 см. Определить магнитную индукцию  $B$  в точке, удаленной на  $r_1 = 25$  см от первого и на  $r_2 = 40$  см от второго провода.

## **5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

**5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.**

### **1, 2 семестры**

**Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критериями успеваемости и успешности обучающегося по итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме зачёта в БРС являются:

- итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%);
- рейтинговые оценки обучающегося за каждое занятие, на котором предусмотрено проведение рубежного (модульного) контроля.

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%), по которой согласно учебному плану образовательной программы промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме зачёта, равен семестровому рейтингу.

$$РИ\% = RC\%$$

RC% - семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) см. формулу (8) в пункте 5.2.7. Семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (RC%) раздела 5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся).

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) измеряется в процентах. Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) переводится в традиционную шкалу оценок «зачтено», «не зачтено».

Оценка обучающемуся «зачтено» по итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется при выполнении всех нижеперечисленных условий:

- итоговый рейтинг обучающегося (РИ%) находится в пределах от 70% до 100%;
- процент выполнения (ROз%) за каждое занятие, на котором проводился рубежный (модульный) контроль в семестре, равен 70% или более.

ROз% - процент выполнения за занятие. См. формулу (6) в пункте 5.2.4. раздела 5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся).

Оценка обучающемуся «не зачтено» выставляется при невыполнении хотя бы

одного из вышеперечисленных условий.

Оценка «зачтено» выставляется в зачётную ведомость или в экзаменационный (зачётный) лист, а также в зачётную книжку.

Оценка «не зачтено» выставляется в зачётную ведомость или в экзаменационный (зачётный) лист.

### 3 семестр

#### **Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена:**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль) и результатов экзаменационного испытания.

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации в форме экзамена осуществляется при выполнении всех нижеперечисленных условий:

- семестровый рейтинг за каждый семестр, в котором изучалась дисциплина, равен 70% или превышает его;

- процент выполнения за каждое занятие, на котором проводился рубежный контроль в семестрах, равен 70% или более.

Критерием успеваемости и успешности обучающегося по итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) в форме экзамена является итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%).

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%), по которой промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена, рассчитывается как сумма двух параметров с учетом экзаменационного коэффициента (Кэ). Первый параметр - рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене (Рэ), второй - экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины (РЭсд).

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%) измеряется в процентах и не превышает 100%

$$РИ\% = Кэ * Рэ + (1 - Кэ) * РЭсд \quad (10)$$

Рэ – рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене.

РЭсд – экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины.

Кэ – экзаменационный коэффициент.

Экзаменационный коэффициент (Кэ) устанавливается равным 0.3.

Экзаменационный коэффициент (Кэ) распределяет веса экзаменационного семестрового рейтинга и рейтинга выполнения заданий на экзамене.

Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины устанавливается равным 0.7.

Рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене (Рэ%) определяется как отношение рейтинговой оценки обучающегося за экзамен к максимальной рейтинговой оценке за экзамен и измеряется в процентах

$$Рэ = ROэ / \max Oэ * 100\% \quad (11)$$

ROэ – рейтинговая оценка обучающегося за экзамен выставляется в баллах и определяется как сумма баллов за отдельные виды работы на экзамене (Оврэі) (тестирование, устный опрос

по билету, выполнение практических заданий и др.) с учетом коэффициентов.

$$RO_{\varepsilon} = Ovr_{\varepsilon 1} * Kvr_{\varepsilon 1} + Ovr_{\varepsilon 2} * Kvr_{\varepsilon 2} + Ovr_{\varepsilon 3} * Kvr_{\varepsilon 3} + \dots \quad (12)$$

$Ovr_{\varepsilon i}$  - баллы за прохождение отдельного вида работы на экзамене.

$Kvr_{\varepsilon i}$  - весовой коэффициент для соответствующего вида работы на экзамене.

$maxRO_{\varepsilon}$  - максимальная рейтинговая оценка за экзамен определяется как сумма максимальных баллов, установленных за отдельные виды работы на экзамене ( $maxOvr_{\varepsilon i}$ ) (тестирование, устный опрос по билету, выполнение практических заданий и др.) с учетом коэффициентов.

$$maxRO_{\varepsilon} = maxOvr_{\varepsilon 1} * Kvr_{\varepsilon 1} + maxOvr_{\varepsilon 2} * Kvr_{\varepsilon 2} \dots \quad (13)$$

$maxOvr_{\varepsilon i}$  – максимальные баллы, установленные за отдельный вид работы на экзамене.

$Kvr_{\varepsilon i}$  - весовой коэффициент для соответствующего вида работы на экзамене.

Если обучающийся на экзамене демонстрирует отличные знания и умения, то преподаватель или экзаменационная комиссия могут оценить выполнение обучающимся заданий на экзамене ( $R_{\varepsilon}\%$ ) более высокой оценкой, чем это предусмотрено условиями выставления оценки за экзамен. Иными словами, экзаменатор или экзаменационная комиссия могут оценить работу обучающегося на экзамене оценкой «пять с плюсом».

Такая возможность в АОС Университета возникает у преподавателя или экзаменационной комиссии, если на экзамене:

- процент выполнения тестового контроля не ниже 90%
- и процент выполнения иных видов работ (контроль устный, контроль письменный и другие) - 100%

В этом случае преподаватель или экзаменационная комиссия могут увеличить значение рейтинга обучающегося за выполнение заданий на экзамене на 2% и соответственно, повысить значение итогового рейтинга по дисциплине.

Выставление более высокой оценки за выполнение заданий на экзамене может повлиять на итоговую оценку обучающегося по дисциплине в сторону её увеличения. Таким образом, у преподавателя или экзаменационной комиссии возникает возможность повысить итоговую оценку по дисциплине до оценки «хорошо» или «отлично».

Если обучающийся на экзамене демонстрирует очень слабые знания и умения, то преподаватель или экзаменационная комиссия могут оценить выполнение обучающимся заданий на экзамене ( $R_{\varepsilon}\%$ ) более низкой оценкой, чем это предусмотрено условиями выставления оценки за экзамен. Иными словами, экзаменатор или экзаменационная комиссия могут оценить работу обучающегося на экзамене оценкой «удовлетворительно с минусом».

Такая возможность в АОС Университета возникает у преподавателя или экзаменационной комиссии, если рейтинг обучающегося за выполнение заданий на экзамене ( $R_{\varepsilon}\%$ ), умноженный на коэффициент 0,3, имеет значение от 23% до 21% включительно. В этом случае преподаватель или экзаменационная комиссия могут уменьшить значение рейтинга обучающегося за выполнение заданий на экзамене на 2% и соответственно, понизить значение итогового рейтинга по дисциплине.

Выставление более низкой оценки за выполнение заданий на экзамене может повлиять на итоговую оценку обучающегося по дисциплине в сторону её снижения. Таким образом, у преподавателя или экзаменационной комиссии возникает возможность понизить итоговую оценку по дисциплине до оценки «хорошо» или «удовлетворительно».

Экзаменационный семестровый рейтинг обучающегося за все семестры изучения дисциплины ( $R_{\varepsilon sd}$ ) определяется как сумма семестровых рейтингов обучающегося по

дисциплине (модулю) за соответствующий семестр с учетом коэффициента трудоемкости семестра

$$R_{\text{Эсд}} = R_{\text{сд1}} * K_{\text{рос1}} + R_{\text{сд2}} * K_{\text{рос2}} + R_{\text{сд3}} * K_{\text{рос3}} + \dots \quad (14)$$

RC% - семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) см. формулу (8) в пункте 5.2.7. Семестровый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (RC%) раздела 5.2.

Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся).

$K_{\text{рос}i}$  - весовой коэффициент семестровой рейтинговой оценки для соответствующего семестра.

$$K_{\text{рос}i} = T_{\text{дс}i} / T_{\text{д}} \quad (15)$$

$T_{\text{дс}i}$  – трудоемкость дисциплины в семестре.

$T_{\text{д}}$  - трудоемкость дисциплины за весь период ее изучения.

Под трудоёмкостью дисциплины в семестре ( $T_{\text{дс}i}$ ) следует понимать суммарное количество часов, отведённое дисциплине в семестре, за вычетом часов, отведённых на подготовку и сдачу экзамена (если экзамен предусмотрен в семестре по учебному плану).

Под трудоёмкостью дисциплины за весь период её изучения ( $T_{\text{д}}$ ) следует понимать суммарное количество часов, отведённое на дисциплину по учебному плану (во всех семестрах), за вычетом часов, отведённых на подготовку и сдачу экзамена (экзаменов).

Для студентов, которые обучались в университете (были восстановлены или переведены с другого факультета) и имели семестровый рейтинг по дисциплине (за семестры, входящие в расчет итогового рейтинга) вводятся имеющиеся в системе значения семестрового рейтинга.

Для студентов, зачисленных в порядке перевода и не имевших семестрового рейтинга в университете, за предыдущие семестры, вводятся значения семестрового рейтинга последнего семестра.

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*\*

| Типы контроля                      |   | Тип оценки         |  |
|------------------------------------|---|--------------------|--|
| Присутствие                        | П | наличие события    |  |
| Выполнение (обязательный контроль) | В | дифференцированный |  |

Структура итогового рейтинга по дисциплине

| Дисциплина  | Механика, электричество |      |      |
|---|-------------------------|------|------|
|   | Медицинская биохимия    |      |      |
| Направление подготовки  |                         |      |      |
| Семестры  | 1                       | 2    | 3    |
| Трудоемкость семестров в часах ( $T_{\text{дс}i}$ )   | 108                     | 72   | 36   |
| Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения ( $T_{\text{д}}$ )                   | 252                     |      |      |
| Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости ( $K_{\text{рос}i}$ ) | 0,43                    | 0,29 | 0,14 |
| Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины          | 0,7                     |      |      |
| Экзаменационный коэффициент ( $K_{\text{э}}$ )  | 0,3                     |      |      |

## Структура промежуточной аттестации в форме экзамена

| Форма промежуточной аттестации | Виды работы*          |    | ТК** | Мах. | Весовой коэффициент, % | Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки | Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине |
|--------------------------------|-----------------------|----|------|------|------------------------|---|---|
|                                |                       |    |      |      |                        |   |   |
| Экзамен (Э)                    | Контроль присутствия  | П  | П    | 1    | 0                      | 0   | 0   |
|                                | Опрос комбинированный | ОК | В    | 100  | 100                    | 1   | 0,3   |

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%) переводится в традиционную шкалу оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в следующем порядке:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 90% до 100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 80% до 89.99%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 70% до 79.99%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 0% до 69.99%.

Положительные результаты прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) - оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» - заносятся в экзаменационную ведомость (экзаменационный (зачётный) лист) и в зачетную книжку обучающегося.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающихся - оценка «неудовлетворительно» заносятся в экзаменационную ведомость или в экзаменационный (зачётный) лист.

Если обучающийся на экзамен не явился в экзаменационной ведомости (в экзаменационном (зачётном) листе) делается отметка «неявка».

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации**

**Типовой экзаменационный билет**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
Кафедра Физики МБФ  
**Билет № 1**

*для проведения экзамена по дисциплине «Механика, электричество»  
по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия»*

1. Закон сохранения энергии.
2. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока энергии электромагнитной волны (вектор Умова-Пойнтинга).
3. Точка движется по прямой согласно уравнению  $x = At + Bt^3$ , где  $A = 6$  м/с,  $B = -0,125$  м/с<sup>3</sup>. Определить среднюю путевую скорость  $\langle v \rangle$  точки в интервале времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 6$  с.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Гусейн-заде Н.Г.

**6. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Учебные и методические разработки кафедры физики МБФ

1. В.Д. Степахин, Е.М. Кончечков, В.Д. Борзосеков, И.Л. Богданкевич, А.Е. Петров «Методические указания к лабораторной работе «Определение плотности твердого тела».

2. В.Д. Степахин, Е.М. Кончечков, В.Д. Борзосеков, А.Е. Петров «Методические указания к лабораторным работам по курсу «Механика» с использованием виртуального практикума «Физикон».

3. В.Д. Степахин, Е.М. Кончечков, Д.В. Малахов, Н.Н. Богачев «Методические указания к лабораторным работам по курсу «Электричество» с использованием виртуального практикума «Физикон».

Обучение дисциплины складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс, семинарские занятия и лабораторные работы, а также самостоятельной работы.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с календарным планом дисциплины и посвящены теоретической части дисциплины. Лекционные занятия проводятся на кафедре с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, учебных фильмов.

Лабораторные работы проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. Все выполненные задания, процедуры, расчеты, произведенные студентом в процессе лабораторно-практического занятия, подробно описываются и оформляются надлежащим

образом в тетради-дневнике по дисциплине. В конце занятия преподаватель проверяет оформление дневника.

Семинарские занятия проводятся в форме собеседования по теме занятия или темам модуля дисциплины. На семинарских занятиях проводится закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе лекционных занятий и самостоятельной работы путем решения ситуационных задач.

В процессе семинарского и лабораторно-практического занятия студент оформляет тетрадь в форме дневника, где указывает, дату, тему занятия, оформляет теоретическую и практическую информацию по изучаемой теме, выполняет задания в соответствии с соответствующими методическими указаниями.

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

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

## 7. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине:

#### 9.1.1. Основная литература:

| № п/п | Наименование  | Автор         | Год и место издания  | Используется при изучении разделов (тем) | Семестр | Наличие          |   |
|-------|---|---------------|--|--|---------|------------------|---|
|       |   |               |  |  |         | в библиотеке     | электронный адрес ресурса                                 |
| 1     | 2   | 3             | 4  | 5  | 6       | 7                | 8   |
| 1     | Курс физики : учеб.пособие для инж.-техн. специальностей вузов /  | Т.И.Трофимова | Академия, 2008. Москва   | 1-3                                      | 1-3     | 41               | -   |
| 2     | Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 1 : Механика.   | И.В. Савельев | Астрель, АСТ, , 2008 Москва  | 1  | 1       | 30               | -   |
| 3     | Савельев И. В. Курс общей физики : в 5 кн. Кн. 2 : Электричество и магнетизм.                               | И.В. Савельев | Астрель, АСТ, 2008 Москва  | 2-3                                      | 2-3     | 31               | -   |
| 4     | Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов                                       | И.Е. Иродов   | Лань, Санкт-Петербург, 2012  | 1-3                                      | 1-3     | Удаленный доступ | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . |
| 5     | Курс общей физики [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов: в 5 т.]. Т. 1 : Механика 5-е изд., испр. | И.В.Савельев  | Санкт-Петербург: Лань, 2011, (Учебники для ВУЗов. Специальная литература). | 1  | 1       | Удаленный доступ | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |
| 6     | Курс общей физики [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов: в 5 т.].                                 | И.В.Савельев  | Санкт-Петербург: Лань, 2011, (Учебники для ВУЗов. Специ-                   | 2-3                                      | 2-3     | Удаленный доступ | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>   |

|  |  |  |                             |  |  |  |  |
|--|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|
|  | Т. 2 :<br>Электричество<br>и магнетизм 5-<br>е изд., испр. |  | альная<br>литера-<br>тура). |  |  |  |  |
|--|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|

## 9.1.2. Дополнительная литература:

| №<br>п/п | Наименование                             | Автор                     | Год и место издания                  | Используется при изучении и разделов | Семестр | Наличие доп. литературы |                       |            |                       |
|----------|--|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------|-------------------------|-----------------------|------------|-----------------------|
|          |  |                           |                                      |                                      |         | В библиотеке            |                       | На кафедре |                       |
|          |  |                           |                                      |                                      |         | Кол. экз.               | Электр. адрес ресурса | Кол. экз.  | В т.ч. в электр. виде |
| 1        | 2  | 3                         | 4                                    | 5                                    | 6       | 7                       | 8                     | 9          | 10                    |
| 1        | Механика                                 | С.П. Стрелков             | Лань СПб, 2005 г.                    | 1                                    | 1       | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 2        | Общий курс физики. Кн. 1. Механика       | Д.В. Сивухин              | Физматлит, 2006г.                    | 1                                    | 1       | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 3        | Электричество.                           | С.Г. Калашников           | Физматлит, 2008г.                    | 2                                    | 2       | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 4        | Основы теории электричества.             | И.Е. Тамм                 | Физматлит, 2003 г                    | 2                                    | 2       | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 5        | Общий курс физики. Кн. 2 . Электричество | Д.В. Сивухин              | Физматлит, 2006 г.                   | 2                                    | 2       | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 6        | Механика. Основные законы                | И.Е. Иродов.              | Москва : БИНО М. Лаб. знаний , 2006. | 1                                    | 1       | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 7        | Задачник по физике                       | А.Г.Чертов, А.А. Воробьев | М.: Физматлит, 2001.                 | 1-3                                  | 1-3     | -                       | -                     | 2          | -                     |
| 8        | Физика . Полны                           | Орир Дж.                  | М: КДУ, 2011                         | 1-3                                  | 1-3     | -                       | -                     | 2          | -                     |

|   |  |               |   |     |     |   |   |   |   |
|---|--|---------------|---|-----|-----|---|---|---|---|
|   | й курс.  |               |   |     |     |   |   |   |   |
| 9 | Курс физики : задачи и решения : учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений | Т.И.Трофимова | Высш. шк., 2002. Академия, 2004, Москва | 1-3 | 1-3 | - | - | 2 | - |

## 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха  
<https://lectoriy.mipt.ru/course?category=Physics&lecturer=>  
 Курсы видеолекций:  
 Механика. Механика <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08L>  
 Электричество и магнетизм. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-07L>  
 Дополнительные семинары по физике.  
 Механика. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Mechanics-08S>  
 Электричество и магнетизм. <https://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Electricity-14S>
2. Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" (НИЯУ МИФИ )  
 Виртуальный лекторий  
 Каталог физических демонстраций  
<https://mephi.ru/students/vl/physics/index.php>  
 Видео лекций по физике
3. Курсы (МООС)  
 Образовательные курсы нового поколения (Massive Open Online Course), подготовленные ведущими вузами России специально для онлайн образования. Для МООС характерны короткие видеоролики, интересные задания и, конечно, оживленное общение преподавателей и студентов.  
<https://www.lektorium.tv/>  
<https://www.lektorium.tv/subject/2613>  
 В частности, Общая физика. Механика (Евгений Иванович Бутиков СПбГУ Физический факультет) <https://www.lektorium.tv/course/22785>
4. Видеолекции по физике Ричарда Фейнмана с переводом (Cornell University)  
<http://gorod1277.org/?q=content/videolektsii-po-fizike-s-perevodom-cornell-university>
5. UniverTV.ru – это открытый образовательный видеопортал.  
<http://univertv.ru/video/fizika/>
6. Научно-популярные лекции для школьников с демонстрацией физических экспериментов. Цикл лекций организован Фондом поддержки фундаментальной физики при содействии Фонда Дмитрия Зимина «Династия».  
<http://elementy.ru/video#ryzhikov>

Лекции Сергея Борисовича Рыжикова с демонстрацией физических опытов прочитаны в 2008–2010 годах в Большой демонстрационной аудитории физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.

7. [www.e-library.ru](http://www.e-library.ru)
8. Энциклопедия Российского законодательства (программа поддержки учебных заведений). «Гаран-студент. Специальный выпуск для студентов, аспирантов, преподавателей»
9. Электронный учебник физики <http://www.physbook.ru/>.
10. Журнал «Медицинская физика», <http://medphys.amphr.ru/>
11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>;

### **9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);**

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.

В процессе освоения дисциплины также используются информационные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, лабораторные работы, работа с математической компьютерной программой.

### **9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Лабораторное оборудование для физ. практикума**

1. Установка лабораторная " Маятник универсальный" ФМ-13 – 1 шт.
2. Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ 11 – 1 шт.
3. Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14 – 1 шт.
4. Установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11 – 1 шт.
5. Установка для изучения спектра атома водорода ФГ1К-09 – 1 шт.
6. Учебный комплекс «Механика 1» МУК-М1 – 2 шт.
7. Учебный комплекс «Механика 2» МУК-М2 – 2 шт.
8. Учебный комплекс «Электричество и магнетизм 1» МУК-ЭМ1 – 2 шт.
9. Учебный комплекс «Электричество и магнетизм 2» МУК-ЭМ2 – 2 шт.
10. Установка "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ДБ-24 – 1 шт.
11. Установка "Изучение связанных контуров" ДБ-25 – 1 шт.
12. Установка для изучения собственных колебаний струны НПП-26 – 1 шт.
13. ДБ-30 Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ1-7 – 1 шт.
14. ДБ-34 Установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1-12 – 1 шт.

**Виртуальный практикум по физике «Физикон»** (в двух частях): версия SCORM: веб-приложение по спецификации SCORM

**Первая часть** виртуального практикума по физике для вузов включает 25 виртуальных лабораторных работ по следующим темам курса общей физики:

- Механика (7)
- Электродинамика (13)
- Работа № 1. Движение с постоянным ускорением
- Работа № 2. Движение под действием постоянной силы
- Работа № 3. Закон сохранения механической энергии
- Работа № 4. Соударения упругих шаров

- Работа № 5. Упругие и неупругие удары
- Работа № 6. Законы течения идеальной жидкости
- Работа № 7. Свободные механические колебания
- Работа № 8. Электрическое поле точечных зарядов
- Работа № 9. Теорема Остроградского–Гаусса для электростатического поля в вакууме
- Работа № 10. Закон Ома для неоднородного участка цепи
- Работа № 11. Цепи постоянного тока
- Работа № 12. Зависимость мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки
- Работа № 13. Переходные процессы в цепях постоянного тока с конденсатором
- Работа № 14. Движение заряженной частицы в электрическом поле
- Работа № 15. Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
- Работа № 16. Магнитное поле
- Работа № 17. Электромагнитная индукция
- Работа № 18. Свободные колебания в RLC-контуре
- Работа № 19. Вынужденные колебания в RLC-контуре
- Работа № 20. Вынужденные колебания в RLC-контуре (с упрощенной теорией)

**Вторая часть** виртуального практикума по физике для вузов включает 15 виртуальных лабораторных работ по следующим темам курса общей физики:

- Термодинамика (8)
- Работа № 1. Теплоемкость идеального газа
- Работа № 2. Адиабатический процесс
- Работа № 3. Политропический процесс
- Работа № 4. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса
- Работа № 5. Цикл Карно
- Работа № 6. Диффузия в газах
- Работа № 7. Статистические закономерности в идеальном газе
- Работа № 8. Распределение Максвелла

12 Персональных компьютеров для обработки результатов лабораторных работ. 3 комплекта оборудования для проведения физических демонстраций. (переносной компьютер и презентационное оборудование)

#### **Приложения:**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Гусейн-Заде Н.Г.

| Содержание  |   |    |
|-------------|---|----|
| 1           | Общие положения   | 4  |
| 2.          | Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость                                    | 13 |
| 3.          | Содержание дисциплины (модуля)  | 14 |
| 4.          | Тематический план дисциплины (модуля)   | 16 |
| 5.          | Организация текущего контроля успеваемости обучающихся  | 26 |
| 6.          | Организация промежуточной аттестации обучающихся  | 32 |
| 7.          | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)   | 35 |
| 8.          | Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)                                   | 45 |
| 9.          | Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)       | 46 |
| Приложения: |   |    |
| 1)          | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) |    |
| 2)          | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)       |    |