

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
А.Г. Тырков  
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой физики  
С.А. Тишкова  
«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Физика

наименование

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Составитель(-и)               | <b>Тишкова С.А., доцент, к.п.н., и.о. заведующего кафедрой физики</b>  |
| Согласовано с работодателями: | <b>Ежова И.Н., генеральный директор ООО НПП «Вулкан»</b><br><b>Орлова О.В., главный технолог ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Астраханской области»</b> |
| Направление подготовки        | <b>04.03.01ХИМИЯ</b>   |
| Направленность (профиль) ОПОП | <b>Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность</b>  |
| Квалификация (степень)        | <b>бакалавр</b>  |
| Форма обучения                | <b>очная</b>   |
| Год приема                    | <b>2024</b>  |
| Курс                          | <b>1</b>   |
| Семестр                       | <b>1, 2</b>  |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:** освоение фундаментальных разделов физики, использование теоретических знаний при объяснении результатов химических экспериментов.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Физика» относится к Б1.Б.07 обязательной части и осваивается в 1 и 2 семестрах.**

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:**

- математика

Знания: производной, интеграла

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: вычисления

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- физическая химия,

- квантовая механика и квантовая химия.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

**а) универсальных (УК):** нет.

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

– ОПК-4 «Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач»:

ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;

ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;

ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

**в) профессиональных (ПК):** нет.

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)  |   |   |
|-----------------|--|---|---|---|
|                 |  | Знать (1)   | Уметь (2)   | Владеть (3)   |
| ОПК-4           | ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности | – основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях. | – объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий. | – основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.     |
| ОПК-4           | ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик          | – фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.  | – использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных                                     | – правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории |
| ОПК-4           | ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений      | – назначение и принципы действия важнейших физических приборов.   | – применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.                | – интерпретированием результатов эксперимента   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

| Вид учебной и внеучебной работы   | для очной формы обучения |
|---|--------------------------|
| Объем дисциплины в зачетных единицах  | 4                        |
| Объем дисциплины в академических часах                                      | 144                      |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.): | 110,5                    |
| - занятия лекционного типа, в том числе:                                    | 36                       |

| Вид учебной и внеучебной работы  | для очной формы обучения                          |
|--|---|
| - практическая подготовка (если предусмотрена)   | -   |
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:<br>- практическая подготовка (если предусмотрена) | 72  |
| - консультация (предэкзаменационная)   | 2   |
| - промежуточная аттестация по дисциплине   | 0,5   |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)  | 33,5  |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)   | экзамен –<br>1 семестр;<br>экзамен –<br>2 семестр |

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля) для очной формы обучения**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)  | Контактная работа, час. |           |           |           |           |           |         | СР, час. | Итого часов | Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам] |
|---|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|----------|-------------|---|
|   | Л                       |           | ПЗ        |           | ЛР        |           | КР / КП |          |             |   |
|   | Л                       | в т.ч. ПП | ПЗ        | в т.ч. ПП | ЛР        | в т.ч. ПП |         |          |             |   |
| <b>Семестр 1.</b>   |                         |           |           |           |           |           |         |          |             |   |
| <b>Раздел 1. Физические основы механики</b>   | <b>6</b>                |           | <b>6</b>  |           | <b>6</b>  |           |         | <b>6</b> | <b>24</b>   |   |
| Тема 1. Кинематика и динамика поступательного движения  | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 2        |             | собеседование   |
| Тема 2. Законы сохранения импульса и энергии  | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 2        |             | собеседование   |
| Тема 3. Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела                                      | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 2        |             | контрольная работа  |
| <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>  | <b>10</b>               |           | <b>10</b> |           | <b>10</b> |           |         | <b>8</b> | <b>38</b>   |   |
| Тема 4. Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории                                     | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 2        |             | собеседование   |
| Тема 5. Физическая кинетика. Явления переноса в газах   | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 2        |             | собеседование   |
| Тема 6. Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам                             | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 2        |             | собеседование   |
| Тема 7. Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 1        |             | собеседование   |
| Тема 8. Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы                       | 2                       |           | 2         |           | 2         |           |         | 1        |             | контрольная работа  |

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)   | Контактная работа, час. |                 |           |                 |           |                 |            | СР,<br>час. | Итого часов  | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости,<br>и, форма<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации<br>[по<br>семестрам] |
|---|-------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-------------|--------------|--|
|   | Л                       |                 | ПЗ        |                 | ЛР        |                 | КР /<br>КП |             |              |  |
|   | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ        | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР        | в<br>т.ч.<br>ПП |            |             |              |  |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>   | <b>2</b>                |                 | <b>2</b>  |                 | <b>2</b>  |                 |            | <b>2,5</b>  | <b>8,5</b>   |  |
| <i>Тема 9. Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока</i>   | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2,5         |              | Коллоквиум   |
| <b>Консультации</b>   |                         |                 |           |                 |           |                 |            |             | <b>1</b>     |  |
| <b>Контроль промежуточной аттестации</b>  |                         |                 |           |                 |           |                 |            |             | <b>0,25</b>  | <b>Экзамен</b>   |
| <b>ИТОГО за семестр:</b>  | <b>18</b>               | <b>-</b>        | <b>18</b> | <b>-</b>        | <b>18</b> | <b>-</b>        | <b>-</b>   | <b>16,5</b> | <b>71,75</b> |  |
| <b>Семестр 2.</b>   |                         |                 |           |                 |           |                 |            |             |              |  |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>   | <b>4</b>                |                 | <b>4</b>  |                 | <b>4</b>  |                 |            | <b>4</b>    | <b>16</b>    |  |
| <i>Тема 10. Магнитное поле и его характеристики</i>   | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | собеседование  |
| <i>Тема 11. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.</i>  | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | собеседование  |
| <b>Раздел 4. Оптика</b>   | <b>4</b>                |                 | <b>4</b>  |                 | <b>4</b>  |                 |            | <b>4</b>    | <b>16</b>    |  |
| <i>Тема 12 Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики.</i>                                       | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | собеседование  |
| <i>Тема 13. Волновые свойства света</i>   | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | контрольная работа   |
| <b>Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.</b>  | <b>10</b>               |                 | <b>10</b> |                 | <b>10</b> |                 |            | <b>9</b>    | <b>39</b>    |  |
| <i>Тема 14. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.</i>   | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | собеседование  |
| <i>Тема 15. Строение атома. Теория Бора. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.</i>                         | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | собеседование  |
| <i>Тема 16. Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции. Квантовые числа. Принцип Паули.</i> | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | собеседование  |
| <i>Тема 17. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.</i>                                     | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 2           |              | контрольная работа   |
| <i>Тема 18. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.</i>   | 2                       |                 | 2         |                 | 2         |                 |            | 1           |              | Коллоквиум   |
| <b>Консультации</b>   |                         |                 |           |                 |           |                 |            |             | <b>1</b>     |  |
| <b>Контроль промежуточной аттестации</b>  |                         |                 |           |                 |           |                 |            |             | <b>0,25</b>  | <b>Экзамен</b>   |
| <b>ИТОГО за семестр:</b>  | <b>18</b>               | <b>-</b>        | <b>18</b> | <b>-</b>        | <b>18</b> | <b>-</b>        | <b>-</b>   | <b>17</b>   | <b>72,25</b> |  |
| <b>Итого за весь период</b>   | <b>36</b>               | <b>-</b>        | <b>36</b> | <b>-</b>        | <b>36</b> | <b>-</b>        | <b>-</b>   | <b>33,5</b> | <b>144</b>   |  |

**Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)  | Кол-во часов | Код компетенции | Общее количество компетенций |
|---|--------------|-----------------|------------------------------|
|   |              | 1               |                              |
| <b>Раздел 1. Физические основы механики</b>   | <b>24</b>    | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 1.</i> Кинематика и динамика поступательного движения   | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 2.</i> Законы сохранения импульса и энергии   | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 3.</i> Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела   | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>  | <b>38</b>    | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 4.</i> Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории  | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 5.</i> Физическая кинетика. Явления переноса в газах  | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 6.</i> Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам  | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 7.</i> Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия                | 7            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 8.</i> Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы                                      | 7            | ОПК-4           | 1                            |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>   | <b>24,5</b>  | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 9.</i> Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока   | 8,5          | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 10.</i> Магнитное поле и его характеристики   | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 11.</i> Электромагнитная индукция. Самоиндукция.  | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <b>Раздел 4. Оптика</b>   | <b>16</b>    | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 12.</i> Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики.                                      | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 13.</i> Волновые свойства света   | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <b>Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.</b>  | <b>39</b>    | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 14.</i> Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.   | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 15.</i> Строение атома. Теория Бора. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.                         | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 16.</i> Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции. Квантовые числа. Принцип Паули. | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 17.</i> Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.                                     | 8            | ОПК-4           | 1                            |
| <i>Тема 18.</i> Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.   | 7            | ОПК-4           | 1                            |

|                                   |            |              |          |
|-----------------------------------|------------|--------------|----------|
| Консультации                      | 2          |              |          |
| Контроль промежуточной аттестации | 0,5        |              |          |
| <b>Итого</b>                      | <b>144</b> | <b>ОПК-4</b> | <b>1</b> |

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1

### ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

#### **Тема 1. Кинематика и динамика поступательного движения.**

Основные понятия механики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Поступательное, вращательное движение. Система отсчёта. Координатный и векторный способы задания положения материальной точки. Траектория. Путь. Перемещение.

Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения. Криволинейное движение.

Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Масса. Сила. Силы упругости, трения, гравитации.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.

Второй закон Ньютона. Импульс, импульс силы. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона.

#### **Тема 2. Законы сохранения импульса и энергии.**

Система материальных точек. Закон сохранения и импульса. Закон движения центра масс.

Работа и её выражение через криволинейный интеграл.

Кинетическая энергия и её связь с работой равнодействующей силой.

Потенциальная энергия и её связь с работой консервативных сил.

Полная механическая энергия системы и её связь с работой внешних и внутренних неконсервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии. Диссипативные системы.

#### **Тема 3. Кинематика и динамика вращательного движения твёрдого тела.**

Угловые и линейные величины. Момент инерции материальной точки твёрдого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения абсолютно твёрдого тела. Момент силы относительно неподвижной точки и неподвижной оси.

Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.

Моменты импульса относительно неподвижной точки и неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса.

Применение закона сохранения момента импульса. Гироскоп. Гироскопические явления.

### Раздел 2

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

#### **Тема 4. Основные понятия и законы молекулярно-кинетической теории.**

Статический и термодинамические методы исследования. Основные термодинамические понятия: термодинамическая система, идеальный газ.

Основные положения теории газов и их опытное обоснование. Число Авогадро. Масса, объём моля. Количество вещества, концентрация.

Идеальный газ. Законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Термодинамическая температура, её связь с давлением газа.

Уравнение Менделеева-Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Графическое представление процессов.

#### **Тема 5. Физическая кинетика. Явления переноса в газах.**

Что изучает физическая кинетика. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул. Межмолекулярные силы.

Понятие потока физической величины. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. Закон Фика и коэффициент диффузии. Закон Ньютона для внутреннего трения и коэффициент вязкости. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности. Эффузия. Явление Джоуля-Томсона.

#### **Тема 6. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам.**

Внутренняя энергия термодинамической системы. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

Работа газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом и изотермическом процессах. Политропические процессы.

#### **Тема 7. Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия.**

Теплоемкость. Уравнение Майера. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости и её ограниченность. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти.

Тепловые двигатели. КПД двигателя. Цикл Карно.

Обратимые и необратимые процессы. Статистический вес. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста.

#### **Тема 8. Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.**

Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, потенциал Гельмгольца, энтальпия и потенциал Гиббса.

Понятие фазы. Фазовые переходы первого и второго рода. Двух и трехфазное равновесие. Диаграмма равновесия.

Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая температура.

### **Раздел 3**

#### **ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

#### **Тема 9. Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока.**

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Графическое изображение полей. Напряженность и потенциал поля. Связь между напряженностью и разностью потенциала. Поток вектора. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчёту полей.

Постоянный электрический ток. Сила, плотность тока, связь между ними. Электродвижущая сила и напряжение.

Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводника. Работа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи и его частные случаи. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

#### **Тема 10. Магнитное поле и его характеристики.**

Взаимодействие проводников с токами. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура с током. Направление вектора магнитной индукции.

Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёт магнитных полей кругового и прямого тока. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.

### **Тема 11. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.**

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

## **Раздел 4 ОПТИКА**

### **Тема 12. Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики.**

Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Развитие взглядов на природу света. Принцип Гюйгенса. Световой вектор. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем. Оптические приборы.

### **Тема 13. Волновые свойства света.**

Интерференция света. Когерентность. Расчёт интерференционной картины от двух щелей. Методы наблюдения интерференции. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Эффект Доплера. Электронная теория дисперсии по Максвеллу.

Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера и Малюса. Поляризация при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации.

## **Раздел 5**

### **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА**

#### **Тема 14. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.**

Тепловое излучение и его характеристики. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.

Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.

#### **Тема 15. Строение атома. Теория Бора. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.**

Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Сериальные формулы.

Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределённостей. Волновая функция и её свойства. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарного состояния.

**Тема 16. Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект.**

**Собственные функции. Квантовые числа. Принцип Паули.**

Частица в одномерной прямоугольной “потенциальной яме” с бесконечно большими высокими стенками.

Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.

Многоэлектронные атомы. Квантовые числа. Эффект Зеемана. Спин электрона.

Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.

**Тема 17. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.**

Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект масс и энергия связи ядра. Ядерные силы.

Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Атомный реактор.

Термоядерные реакции. Ускорители заряженных частиц и их применение.

**Тема 18. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.**

Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Странные частицы. Кварки. Нейтрино.

**Лабораторные работы**

***I семестр***

**МЕХАНИКА**

№ 1. Законы сохранения импульса и энергии при центральном упругом ударе.

№ 2. Маятник Максвелла.

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

№ 1. Определение теплоемкостей твердых тел.

№ 2. Опытная проверка закона Бойля-Мариотта.

***II семестр***

**ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

№ 1. Изучение магнитного поля Земли.

**ОПТИКА**

№ 1. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линзы методом Бесселя.

№ 2. Изучение явления поляризации света.

№ 3. Опыт Юнга.

**АТОМНАЯ ФИЗИКА**

№ 1. Определение удельного заряда электрона с помощью катушки Гельмгольца.

**5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ  
И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).**

Учебная дисциплина «Физика» предполагает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. При проведении аудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются следующие образовательные технологии:

1) технология обучения в сотрудничестве (индивидуальная работа, работа в парах, малых группах, коллективная деятельность);

2) технология развития рефлексии через диалог. Реализуется в процессе проведения практических занятий. К способам реализации данной технологии мы относим и использование разных типов интерактивного воздействия и взаимодействия на практических занятиях (работа в тройках «говорящий-слушающий-наблюдатель», «круглый стол», работа в диадах);

3) реализация практических навыков в процессе обучения происходит при проведении лабораторных занятий.

В системе обучения существенную роль играет очередность лекций и практических занятий. Лекция является первым шагом подготовки студентов к практическим занятиям. Проблемы, поставленные в ней, на практическом занятии приобретают конкретное выражение и решение. Лекция и практические занятия не только должны строго чередоваться во времени, но и быть методически связаны проблемной ситуацией. Лекция должна готовить студентов к практическому занятию, а практическое занятие – к очередной лекции.

Занятия лекционного и семинарского типов по дисциплине (модулю) «Физика» проводятся на основе практико-ориентированного подхода. Создаются студентами и используются на занятиях проекты по применению знаний по физике при решении профессиональных задач. Проводятся интерактивные лекции, круглые столы.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В процессе изучения данной дисциплины студенты готовят рефераты по предложенным темам и защищают их на практических занятиях. С использованием изученных методов решения задач разбирают домашние задачи и представляют их на занятиях. Причем эти задачи имеют профессиональную направленность.

К выполнению рефератов предъявляются следующие требования:

- реферат должен быть выполнен самостоятельно, как собственное рассуждение автора на основе информации, полученной из различных источников;
- цель и задачи реферата должны быть четкими и отображать суть исследуемой проблемы;
- содержимое реферата должно соответствовать теме задания и отображать состояния проблемы;
- работа должна содержать обобщенные выводы и рекомендации.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| <i>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>  | <i>Кол-во часов</i> | <i>Форма работы</i> |
|--|---------------------|---------------------|
| <b>Раздел 1. Физические основы механики</b>  | <b>6</b>            |                     |
| <i>Тема 1. Кинематика и динамика поступательного движения</i>  | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 2. Законы сохранения импульса и энергии</i>  | 2                   | Собеседование       |
| <i>Тема 3. Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела</i>                                      | 2                   | Реферат             |
| <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>   | <b>8</b>            |                     |
| <i>Тема 4. Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории</i>                                     | 2                   | Собеседование       |
| <i>Тема 5. Физическая кинетика. Явления переноса в газах</i>   | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 6. Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам</i>                             | 2                   | Собеседование       |
| <i>Тема 7. Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия</i> | 1                   | Собеседование       |
| <i>Тема 8. Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы</i>                       | 1                   | Реферат             |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>  | <b>6,5</b>          |                     |
| <i>Тема 9. Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока</i>                                | 2,5                 | Собеседование       |
| <i>Тема 10. Магнитное поле и его характеристики</i>  | 2                   | Реферат             |

|  |          |               |
|--|----------|---------------|
| Тема 11. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.  | 2        | Реферат       |
| <b>Раздел 4. Оптика</b>  | <b>4</b> |               |
| Тема 12 Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики.                                       | 2        | Собеседование |
| Тема 13. Волновые свойства света   | 2        | Реферат       |
| <b>Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.</b>   | <b>9</b> |               |
| Тема 14. Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.   | 2        | Собеседование |
| Тема 15. Строение атома. Теория Бора. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.                         | 2        | Реферат       |
| Тема 16. Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции. Квантовые числа. Принцип Паули. | 2        | Реферат       |
| Тема 17. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.                                     | 2        | Собеседование |
| Тема 18. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.   | 1        | Собеседование |

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

При изучении тем, выносимых на самостоятельную работу необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Ремизов А.Н., Потапенко А.Я., Курс физики. - М.: Дрофа, 2002. – 720 с.
2. Трофимова Т.И., Курс физики. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 560 с.

Структура реферата:

- Титульный лист (указывается название образовательного учреждения, тема реферата, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, Ф.И.О. проверяющего, место и год выполнения работы);
- Содержание (содержание включает: введение; наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части задания; выводы; список источников информации);
- Введение (во введении кратко формулируется проблема, указывается цель и задачи реферата);
- Основная часть (состоит из нескольких разделов, в которых излагается суть реферата);
- Выводы или Заключение (в выводах приводят оценку полученных результатов работы, предлагаются рекомендации);
- Список источников информации (содержит перечень источников, на которые ссылаются в основной части реферата).

К оформлению реферата предъявляются следующие требования: оформляется на листах формата А4, текст печатается на одной стороне листа через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта – TimesNewRoman, начертание - обычный, кегль шрифта - 14 пунктов; выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки - 1,25 см, межстрочный интервал - Полуторный; поля страницы: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых игр, разбора конкретных ситуаций, диспутов, круглых столов и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

**6.1. Образовательные технологии:** интерактивные лекции, анализ проблемных ситуаций, деловые игры, равный обучает равного, проектные семинары, тематические дискуссии

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)   | Форма учебного занятия |  |   |
|--|------------------------|--|---|
|  | Лекция                 | Практическое занятие, семинар  | Лабораторная работа                                     |
| <b>Раздел 1. Физические основы механики</b>  |                        |  |   |
| Кинематика и динамика поступательного движения.  | Обзорная лекция        | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Законы сохранения импульса и энергии.  | Обзорная лекция        | Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций                         | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.                                      | Лекция-диалог          | Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций                         | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>   |                        |  |   |
| Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории.                                     | Лекция-диалог          | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Физическая кинетика. Явления переноса в газах.   | Интерактивная лекция   | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам.                             | Интерактивная лекция   | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия. | Лекция-диалог          | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.                       | Интерактивная лекция   | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>  |                        |  |   |
| Электрическое поле и его   | Лекция-диалог          | Деловая игра   | Равный обучает  |

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| характеристики. Законы постоянного тока   |                      |  | равного, выполнение практических заданий                |
| Магнитное поле и его характеристики   | Интерактивная лекция | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Электромагнитная индукция. Самоиндукция.  | Обзорная лекция      | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <b>Раздел 4. Оптика</b>   |                      |  |   |
| Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики.                                      | Интерактивная лекция | Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций                         | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Волновые свойства света   | Интерактивная лекция | Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций                         | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <b>Раздел 5. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.</b>  |                      |  |   |
| Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон.   | Интерактивная лекция | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Строение атома. Теория Бора. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.                         | Лекция-диалог        | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные функции. Квантовые числа. Принцип Паули. | Интерактивная лекция | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.                                     | Обзорная лекция      | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.   | Обзорная лекция      | Фронтальный опрос, тематические дискуссии                                  | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии)

интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, выполнения тестовых работ.

## 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

| Наименование программного обеспечения   | Назначение                                     |
|---|--|
| Adobe Reader  | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle  | Виртуальная обучающая среда                    |
| Microsoft Office 2013,<br>Microsoft Office Project 2013,<br>Microsoft Office Visio 2013   | Пакет офисных программ                         |
| 7-zip   | Архиватор                                      |
| Microsoft Windows 10 Professional   | Операционная система                           |
| Kaspersky Endpoint Security   | Средство антивирусной защиты                   |
| Google Chrome   | Браузер  |
| Paint .NET  | Растровый графический редактор                 |
| Microsoft Security Assessment Tool.<br>Режим доступа:<br><a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a><br>(Free)<br>Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа:<br><a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a><br>(Free) | Программы для информационной безопасности      |

| Наименование программного обеспечения | Назначение   |
|---------------------------------------|--|
| VLC Player                            | Медиапроигрыватель   |
| WinDjView                             | Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu                |
| MATLAB R2014a                         | Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| <i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>  |
|--|
| <p><a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a><br/> <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a><br/> Имя пользователя: AstrGU<br/> Пароль: AstrGU</p>  |
| <p>Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов<br/> <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a></p>  |
| <p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем»<br/> <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a></p>   |
| <p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ»<br/> <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a></p>  |
| <p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.<br/> <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a></p>            |
| <p>Справочная правовая система КонсультантПлюс.<br/> Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.<br/> <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a></p> |

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в

процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

| № п/п | Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)  | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства            |
|-------|--|--------------------------------|---|
| 1.    | <b>Раздел 1</b><br><b>Физические основы механики</b><br>Кинематика и динамика поступательного движения.  | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию, контрольная работа |
| 2.    | Законы сохранения импульса и энергии.  | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию, контрольная работа |
| 3.    | Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела.  | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию, контрольная работа |
| 4.    | <b>Раздел 2</b><br><b>Молекулярная физика и термодинамика</b><br>Основные понятия и законы молекулярно - кинетической теории.                    | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 5.    | Физическая кинетика. Явления переноса в газах.   | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 6.    | Первое начало термодинамики, и его применение к различным процессам.   | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 7.    | Теория теплоемкости. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти. Второе начало термодинамики. Энтропия.   | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 8.    | Термодинамические потенциалы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы.   | ОПК-4                          | Коллоквиум, контрольная работа              |
| 9.    | <b>Раздел 3</b><br><b>Электромагнетизм</b><br>Электрическое поле и его характеристики. Законы постоянного тока.                                  | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 10.   | Магнитное поле и его характеристики  | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 11.   | Электромагнитная индукция. Самоиндукция.   | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 12.   | <b>Раздел 4</b><br><b>Оптика</b><br>Свет, как электромагнитная волна. Основные законы геометрической оптики.                                     | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию                     |
| 13.   | Волновые свойства света.   | ОПК-4                          | Коллоквиум                                  |
| 14.   | <b>Раздел 5</b><br><b>Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра.</b><br>Законы излучения абсолютно черного тела. Теория фотоэффекта. Фотон. | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию, контрольная работа |
| 15.   | Строение атома. Теория Бора. Волновая функция. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера.  | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию, контрольная работа |
| 16.   | Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект. Собственные   | ОПК-4                          | Вопросы к собеседованию,                    |

|     |   |       |                                |
|-----|---|-------|--------------------------------|
|     | функции. Квантовые числа. Принцип Паули.                                  |       | контрольная работа             |
| 17. | Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Закон радиоактивного распада. | ОПК-4 | Коллоквиум, контрольная работа |
| 18. | Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.                         | ОПК-4 | Коллоквиум, контрольная работа |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются тестирование, индивидуальное собеседование, устные/письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются контрольные работы, лабораторный практикум.

**Таблица 7 Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания   |
|----------------------------|---|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя  |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры   |

**Таблица 8 Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания  |
|----------------------------|--|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы   |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов   |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задание  |

### 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

#### Вопросы для коллоквиумов, собеседования по дисциплине «Физика»

##### № 1. Физические основы механики.

1. Основные понятия и уравнения кинематики поступательного движения.
2. Виды взаимодействия тел. Законы Ньютона. Силы в природе.
3. Импульс. Вывод закона сохранения импульса. Упругий и неупругий удар.
4. Работа силы. Мощность. Работа равнодействующей силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
5. Работа силы тяжести, тяготения и упругости. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии.
6. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Вывод закона сохранения и превращения энергии.
7. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Уравнение вращательного движения твердого тела.
8. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

##### № 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Основные понятия.
2. Идеальный газ. Вывод основного уравнения кинетической теории газов. Молекулярный смысл температуры. Связь давления и температуры.
3. Элементы статистической физики. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Опыт Штерна. Вывод Барометрической формулы. Распределение Больцмана.
4. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
5. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике.
6. Теплоемкость в газах. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти.
7. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность в газах, явление внутреннего трения
8. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
9. Тепловые машины. Цикл Карно.
10. Второе начало термодинамики. Энтропия.
11. Термодинамические потенциалы.

##### № 3. Электромагнетизм и оптика

1. Электрическое и магнитное поле. Основные характеристики и изображение.
2. Понятие потока. Теорема Остроградского-Гаусса. Закон Био-Савара-Лапласа в векторном и скалярном виде.
3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
4. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
5. Сила Лоренца и Ампера. Движение частиц в магнитном поле.
6. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
7. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
8. Электромагнитные волны. Основные понятия. Уравнение волны. Шкала электромагнитных волн. Корпускулярно-волновой дуализм.

9. Геометрическая оптика. Линзы. Аберрации линз. Оптические системы: глаз, лупа, микроскоп, зрительные трубы. Волоконная оптика.
10. Интерференция и дифракция света. Зонная теория Френеля. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
11. Дисперсия света: аномальная и нормальная. Электронная теория дисперсии света. Поляризация света. Закон Малюса. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление.

#### № 4. Квантовая и ядерная физика.

1. Тепловое излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана, Вина, Релея-Джинса. Теория Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
2. Строение атома по Резерфорду-Бору. Постулаты Бора. Сериальные формулы.
3. Волны де Бройля и волновая функция. Соотношение неопределенности Гейзенберга.
4. Уравнение Шредингера. Движение частицы в потенциальной яме. Туннельный эффект.
5. Квантовые числа. Принцип Паули.
6. Строение ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс.
7. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада.
8. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Термоядерный синтез. Цепная ядерная реакция. Атомная энергетика.
9. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Кварковая структура адронов.

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

### Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Физика»

#### Тема «Механика»

##### Вариант 1

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $S(t) = A + B \cdot t + C \cdot t^2 + D \cdot t^3$ , где  $C=0,14 \text{ м/с}^2$ ,  $D=0,01 \text{ м/с}^3$ . Через сколько времени после начала движения ускорение тела будет равно  $1 \text{ м/с}^2$ ? Чему равно среднее ускорение тела за весь этот промежуток времени?
2. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось на землю через время 3 с. Какова была начальная скорость тела и на какую высоту оно поднялось?
3. Миномет установлен на расстоянии 8100 м от вертикального обрыва высотой 105 м. Необходимо минометным огнем поразить цели, скрытые за обрывом. Как близко к основанию обрыва могут «подобраться» мины, если их начальная скорость составляет  $300 \text{ м/с}$ ?
4. Однородный диск радиусом 0,2 м и весом 50 Н вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Зависимость угловой скорости вращения диска от времени задается

уравнением  $\omega(t) = A + Bt$ , где  $B = 8 \text{ рад/с}^2$ . Найти величину касательной силы, приложенной к ободу диска. Трением пренебречь.

- Камень брошен со скоростью  $15 \text{ м/с}$  под углом  $60^\circ$  к горизонту. Найти кинетическую, потенциальную и полную энергии камня через  $1 \text{ с}$  после начала движения. Масса камня  $0,2 \text{ кг}$ .
- В шар массой  $700 \text{ г}$ , висящий на легком стержне, попадает пуля массой  $10 \text{ г}$ , летящая горизонтально. Пуля застревает в шаре, после чего он поднимается на высоту  $20 \text{ см}$  от своего начального положения. Найдите скорость пули.

**Тема «Газовые законы. Основы термодинамики»**

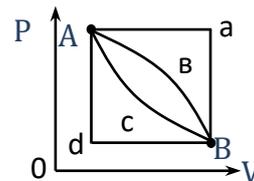
**Вариант 1**

- Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами: а, в, с, d. В каком случае работа газа максимальна?

1) а                      2) в

3) с                      4) d

5) При всех способах одинакова.



- В закрытом сосуде находится масса  $20 \text{ г}$  азота и  $32 \text{ г}$  кислорода. Смесь охладил на  $28 \text{ К}$ . Определить количество теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа.

- Укажите газ, из нижеперечисленных, молярная теплоемкость которого равна

$$C_{\text{vm}} = \frac{3}{2}R.$$

1) He

2) H<sub>2</sub>

3) CO<sub>2</sub>

4) O<sub>2</sub>

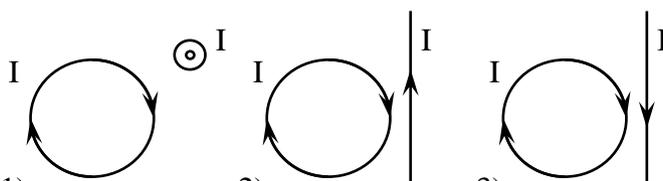
5) H<sub>2</sub>O

- Определить среднюю длину свободного пробега молекул кислорода, находящегося в сосуде емкостью  $2 \text{ л}$  при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении  $100 \text{ кПа}$ ? Эффективный диаметр молекулы кислорода равен  $2,9 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ .

**Тема «Электромагнетизм»**

**Вариант 1**

- Два одинаковых шарика подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда  $4 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$  они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол  $60^\circ$ . Найти массу шариков, если расстояние от точки подвеса до центра шарика равно  $20 \text{ см}$ .
- Какую работу необходимо совершить, чтобы перенести заряд  $3 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$  из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии  $90 \text{ см}$  от поверхности сферы радиусом  $10 \text{ см}$ , если поверхностная плотность заряда  $2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл/м}^2$ .
- Энергия плоского воздушного конденсатора  $2 \cdot 10^{-7} \text{ Дж}$ . Определить энергию конденсатора после заполнения его диэлектриком с  $\epsilon = 2$ , если конденсатор отключен от источника питания.
- Магнитное поле создается витком и прямолинейным бесконечным током. Не производя вычислений, определите, в каком случае индукция в центре витка максимальна



- Два круговых витка <sup>1)</sup> с током лежат в <sup>2)</sup> одной плоскости <sup>3)</sup> и имеют общий центр. Радиус большего витка  $12 \text{ см}$ , а меньшего  $2 \text{ см}$ . Напряженность поля в центре витков равна  $50 \text{ А/м}$ , если токи текут в одном направлении, и равна нулю, если в противоположных. Определите силу тока в витках.

- Индукционный ток в катушке сопротивлением  $250 \text{ Ом}$ , содержащей  $125$  витков провода, равен  $1 \text{ А}$ . За какое время магнитный поток через катушку изменился на  $10 \text{ мВб}$ ?

**Тема «Волновая и геометрическая оптика»**

**Вариант 1**

1. Угол между спектрами вторых порядков равен  $36^{\circ}$ . Определить длину волны света, падающего на дифракционную решетку с периодом 4 мкм.
2. При какой наименьшей толщине пленки из бензола ( $n = 1,5$ ) при освещении белым светом под углом  $30^{\circ}$  пленка кажется желтой ( $\lambda = 0,59$  мкм) в отраженном свете?
3. Луч света из воздуха падает на плоскопараллельную пластину под углом  $60^{\circ}$ . Толщина пластины 4,2 см. Чему равен показатель преломления стекла, если при выходе из пластины луч сместился на 2,5 см?
4. На каком расстоянии от линзы нужно поместить предмет, чтобы получить изображение, в 4 раза больше предмета, оптическая сила линзы 2,5 дптр. Построить изображение предмета.
5. Угол между плоскостями поляризации двух поляроидов  $70^{\circ}$ . Как изменится интенсивность прошедшего через них света, если этот угол уменьшить в 5 раз?
6. Почему звуковые волны могут огибать такое препятствие, как раскрытый зонтик, а световые волны не могут?

**Тема «Квантовая физика. Физика атомного ядра»**

**Вариант 1**

1. Протон движется в однородном магнитном поле с индукцией 15 мТл по окружности радиусом 1,4 м. Определите длину волны де Бройля для протона.
2. Электронный пучок ускоряется в электронно-лучевой трубке разностью потенциалов 1 кВ. Известно, что неопределенность скорости составляет 0,1 % от ее числового значения. Определите неопределенность координаты электрона.
3. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» шириной  $l$  с бесконечно высокими «стенками» находится в возбужденном состоянии ( $n = 3$ ). Определите, в каких точках «ямы» плотность вероятности обнаружения частицы максимальна.
4. За год распалось 60 % некоторого исходного радиоактивного элемента. Определить период полураспада этого элемента.

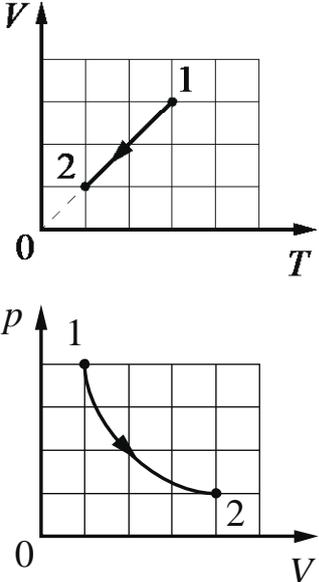
**Критерии оценки**

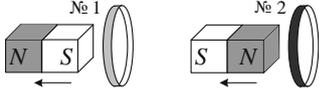
- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно решены все задачи;
- оценка «хорошо» - если студент решил  $\frac{3}{4}$  всех заданий;
- оценка «удовлетворительно» - если студент решил  $\frac{1}{2}$  всего задания;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент решил меньше половины всего задания.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

| № п/п   | Тип задания            | Формулировка задания  | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|---|------------------------|---|------------------|------------------------------|
| <b>Код и наименование проверяемой компетенции:</b>  |                        |   |                  |                              |
| ОПК-4 «Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач» |                        |   |                  |                              |
| 1.  | Задание закрытого типа | <i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i><br>Единицей измерения работы в системе СИ является ...<br>1) Дж<br>2) Вт<br>3) Дж/м<br>4) кг м<br>5) Дж м | 1                | 1                            |

| № п/п | Тип задания | Формулировка задания   | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|-------|-------------|--|------------------|------------------------------|
| 2.    |             | <p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i></p> <p>Какое из утверждений справедливо для кинетической энергии.</p> <p>1) энергия механического движения тела<br/> 2) скорость совершения работы<br/> 3) энергия системы тел, определяемая их взаимным расположением и взаимодействием<br/> 4) количественная оценка процесса обмена энергией между взаимодействующими телами<br/> 5) энергия механического движения и взаимодействия</p> | 1                | 1                            |
| 3.    |             | <p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i></p> <p>Какая из векторных величин всегда совпадает по направлению с вектором силы в классической механике.</p> <p>1) ускорение<br/> 2) импульс<br/> 3) перемещение<br/> 4) момент силы<br/> 5) скорость</p>   | 1                | 1                            |
| 4.    |             | <p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов.</i></p> <p>В каком из перечисленных технических устройств используется двигатель внутреннего сгорания?</p> <p>1) автомобиль<br/> 2) тепловоз<br/> 3) тепловая электростанция<br/> 4) ракета<br/> 5) мотоцикл</p>   | 1, 5             | 1                            |
| 5.    |             | <p><i>Прочитайте текст и установите соответствие</i></p> <p>Установите соответствие между графиками процессов, в которых участвует 1 моль одноатомного идеального газа, и физическими величинами (<math>\Delta U</math> – изменение внутренней энергии; <math>A</math> – работа газа),</p>   | А) – 4<br>Б) - 2 | 2                            |

| № п/п | Тип задания            | Формулировка задания   | Правильный ответ   | Время выполнения (в минутах) |
|-------|------------------------|--|--|------------------------------|
|       |                        | <p>которые их характеризуют.</p>  <p>А)</p> <p>Б)</p> <p>1) <math>\Delta U &lt; 0</math>; <math>A = 0</math><br/> 2) <math>\Delta U = 0</math>; <math>A &gt; 0</math><br/> 3) <math>\Delta U = 0</math>; <math>A = 0</math><br/> 4) <math>\Delta U &lt; 0</math>; <math>A &lt; 0</math></p> |  |                              |
| 6.    | Задание открытого типа | <p><i>Прочитайте текст и дайте развернутый ответ на вопрос к нему:</i></p> <p>К заряженному электрометру подносили: а) изолированный незаряженный проводник; б) заземленный проводник. Как изменялись показания электрометра в каждом из этих случаев?</p>   | <p>Уменьшались. Причем во втором случае больше, так как заряд уходил в землю.</p>  | 3                            |
| 7.    |                        | <p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:</i></p> <p>На монете начерчена мелом прямая линия. Останется ли она прямой, если монету нагреть?</p>  | <p>Линия останется прямой. Монета является поликристаллическим телом, поэтому не обладает анизотропией. При нагревании она будет расширяться по всем направлениям одинаково.</p> | 5                            |
| 8.    |                        | <p><i>Прочитайте текст, запишите ответ с обоснованием выбора (уменьшается, возрастает, не изменяется):</i></p> <p>Как изменяется температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?</p>   | <p>При повышении атмосферного давления температура кипения жидкости возрастает.</p>  | 3                            |

| № п/п | Тип задания                   | Формулировка задания  | Правильный ответ  | Время выполнения (в минутах) |
|-------|-------------------------------|---|---|------------------------------|
| 9.    |                               | <p><i>Прочитайте текст, решите задачу, запишите расчеты и решение задачи:</i></p> <p>На «американских горках» имеется мертвая петля. Ее радиус 10 м. С какой минимальной высоты <math>h</math> над дном петли должна начать двигаться тележка, чтобы удержаться на колее, если потерями энергии на трение можно пренебречь?</p>   | <p>Чтобы удержаться на колее в верхней точке, тележка должна проходить её по инерции. Следовательно, в верхней точке <math>N = 0</math> и <math>ma = mg</math>. Где <math>a = v^2/R</math>.<br/>Отсюда <math>v^2 = gR</math>.<br/><math>W_{k1} = 0, W_{p1} = mgh</math></p> $W_{k2} = \frac{mv^2}{2}, W_{p2} = mg2R$ <p>По закону сохранения энергии для замкнутой системы:</p> $mgh = \frac{mv^2}{2} + mg2R$ $mgh = \frac{mgR}{2} + mg2R$ $h = \frac{R}{2} + 2R = \frac{5}{2}R = 25 \text{ м}$ | 15                           |
| 10.   | Задание комбинированного типа | <p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</i></p> <p>От деревянного кольца № 1 отодвигают южный полюс полосового магнита, а от медного кольца № 2 – северный полюс такого же магнита (см. рисунок).</p>  <p>Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно наблюдаемых явлений.</p> <p>В кольцо № 1 возникает</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) индукционный ток.</li> </ol> <p>В кольцо № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) индукционный ток <b>не</b> возникает.</li> </ol> | <p>3 – так как магнитное поле взаимодействует с металлом</p> <p>4 – за счет явления электромагнитной индукции в кольце возникает индукционный ток, направление которого определяется правилом Ленца. Согласно этому правилу, кольцо будет притягиваться к магниту.</p>  | 5                            |

| № п/п | Тип задания | Формулировка задания   | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|-------|-------------|--|------------------|------------------------------|
|       |             | <p>Кольцо № 1 не</p> <p>3) взаимодействует с магнитом.</p> <p>Кольцо № 2 притягивается к</p> <p>4) магниту.</p> <p>В кольце № 1 возникает</p> <p>5) ЭДС электромагнитной индукции.</p> |                  |                              |

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дисциплина физика

Курс I семестр 1 группа ХМ - 11

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных – 54 ч.,

лекций – 18 ч., лабор. – 18, практич. – 18 ч.

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 80 баллов

Итоговый контроль (экзамен): 20 баллов

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| № п/п | Контролируемые мероприятия   | Количество мероприятий/баллы | Максимальное количество баллов |
|-------|--|------------------------------|--------------------------------|
| 1.    | Коллоквиум по механике и молекулярной физике                                     | 1/30                         | 30                             |
| 2.    | Выполнение лабораторной работы   | 4/3                          | 12                             |
| 3.    | Контрольная работа   | 2/10                         | 20                             |
| 4.    | Выступления на практических занятиях (доклады, ответы на вопросы, дополнения...) | -                            | 8                              |
|       | <b>Всего</b>   |                              | <b>70</b>                      |
| 4.    | Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)                              | 2/2                          | 4                              |
| 5.    | Активная работа на занятиях  | по 0,2-0,3 б. за занятие     | 4                              |
| 6.    | Своевременное выполнение заданий   | -                            | 2                              |
|       | <b>Всего</b>   |                              | <b>10</b>                      |
| 7.    | Экзамен  |                              | <b>20</b>                      |
|       | <b>Итого</b>   |                              | <b>100</b>                     |

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель   | Баллы |
|--|-------|
| Опоздание (два и более)                                  | -2    |
| Не готов к практическому занятию                         | -3    |
| Нарушение дисциплины                                     | -2    |
| Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию) | -1    |
| Пропуски практических занятий без                        | -1    |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| уважительных причин (за одно занятие) |    |
| Не своевременное выполнение задания   | -2 |
| Нарушение техники безопасности        | -1 |

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Дисциплина физика

Курс I семестр 2 группа ХМ - 11

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных – 54 ч.,

лекций – 18 ч., лабор. – 18, практич. – 18 ч.,

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 80 баллов

Итоговый контроль (экзамен): 20 баллов

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| № п/п        | Контролируемые мероприятия   | Количество мероприятий/баллы | Максимальное количество баллов |
|--------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| 1.           | Коллоквиум по электромагнетизму и атомной физике                                 | 2/15                         | 30                             |
| 2.           | Выполнение лабораторной работы   | 4/3                          | 12                             |
| 3.           | Контрольная работа   | 1/20                         | 20                             |
| 4.           | Выступления на практических занятиях (доклады, ответы на вопросы, дополнения...) | -                            | 8                              |
|              | <b>Всего</b>   |                              | <b>70</b>                      |
| 4.           | Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)                              | 2/2                          | 4                              |
| 5.           | Активная работа на занятиях  | по 0,2-0,3 б. за занятие     | 4                              |
| 6.           | Своевременное выполнение заданий   | -                            | 2                              |
|              | <b>Всего</b>   |                              | <b>10</b>                      |
| 7.           | Экзамен  |                              | <b>20</b>                      |
| <b>Итого</b> |  |                              | <b>100</b>                     |

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель  | Баллы |
|---|-------|
| Опоздание (два и более)   | -2    |
| Не готов к практическому занятию  | -3    |
| Нарушение дисциплины  | -2    |
| Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)                | -1    |
| Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие) | -1    |
| Не своевременное выполнение задания                                     | -2    |
| Нарушение техники безопасности  | -1    |

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |
|--------------|----------------------------|
| 90–100       | 5 (отлично)                |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |
| 75–84        |                            |
| 70–74        |                            |
| 65–69        | 3 (удовлетворительно)      |
| 60–64        |                            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Основная литература:

1. Ремизов А.Н. Курс физики: Доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / А. Н. Ремизов, А. Я. Потапенко. - 2-е изд. ; стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 720 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-8221-1: 107-10. (95 экз.)
2. Тишкова С.А. Методика проведения семинарских занятий по физике: учебно-методическое пособие / сост. С.А.Тишкова – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 53 с. - URL: <https://biblio.asu.edu.ru/book/ISBN978-5-9926-0817-5.html>
3. Белонучкин В.Е., Задачник по основам физики / Белонучкин В.Е., Зайкин Д.А., Кингсеп А.С., Локшин Г.Р., Ципенюк Ю.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 336 с. - ISBN 5-9221-0149-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101498.html>
4. Тишкова С.А., Лихтер А.М. Механика, электричество и магнетизм: курс лекций для студ., обуч. по спец.: 011500 Геология и геохимия горючих ископаемых; 012500 География; 020802 Природопользование / А. М. Лихтер; сост. С.А. Тишкова, А.М. Лихтер. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2011. - 128 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0498-6: б.ц. (5 экз.)

### 8.2. Дополнительная:

5. Кравченко Н.Ю., Физика: Учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. - М.: Издательство Юрайт, 2019. - 300 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01027-5. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433421>
6. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 кн. Кн.1. Механика / И. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2003. - 336 с.: илл. - ISBN 5-17-002963-2(Кн.1): 80-41 (20 экз.)
7. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 2. Электричество и магнетизм: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 336 с. - ISBN 5-17-003760-0: 116-09. (50 экз.)
8. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 3. Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 208 с. - ISBN 5-17-004585-9: 99-14.(48 экз.)
9. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 4. Волны. Оптика: учеб. пособ. для втузов / И. В. Савельев. - М.: Астрель: АСТ, 2004. - 256 с. - ISBN 5-17-004586-7: 99-14. (49 экз.)

10. Савельев И. В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела / И. Савельев. - М. :Астрель:АСТ, 2003. - 368 с. : ил. - ISBN 5-17-004587-5(Кн.5): 80-41.(20 экз.)
11. Сборник индивидуальных заданий по физике. Часть 1 [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу физики/ Т.А. Лисейкина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007.— 72 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55459.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

| <i>Наименование ЭБС</i>  |
|--|
| <p><b>Цифровой образовательный ресурс IPRsmart:</b><br/>           - ЭОР №1—программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»;<br/>           - ЭОР № 2 – электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «<b>РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ</b>»<br/> <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>   |
| <p><b>Электронно-библиотечная система BOOK.ru</b><br/> <a href="https://book.ru">https://book.ru</a></p>   |
| <p><b>Образовательная платформа ЮРАЙТ,</b><br/> <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a></p>  |
| <p><b>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»</b><br/> <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a><br/> <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i></p>  |
| <p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b><br/>           Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе идополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15000 наименований изданий.<br/> <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a><br/> <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>   |
| <p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b><br/>           Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе идополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями понаправлению «Восточные языки»<br/> <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a><br/> <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p> |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийной техникой.

Подготовлены презентации по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются видеозаписи физических экспериментов, модели различных опытов для связи науки с жизнью и для более глубокого понимания курса физики.

Разработаны презентации к практическим занятиям, в которых содержатся методы решения задач, условия задач.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).