

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  
М.М. Иолин  
«06» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заведующего кафедрой инженерных  
технологий  
Е.Ю. Степанович  
«06» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физика**

наименование

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Составитель(-и)               | Тишкова С.А., доцент, к.п.н., и.о. заведующего<br>кафедрой физики |
| Направление подготовки        | 05.03.03 Картография и геоинформатика                             |
| Направленность (профиль) ОПОП | Геоинформатика  |
| Квалификация (степень)        | бакалавр  |
| Форма обучения                | Очная   |
| Год приема                    | 2023  |
| Курс                          | 1   |
| Семестр                       | 1   |

Астрахань - 2023 г.

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

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:** создание у студентов фундаментальной основы по общему курсу физики; усвоение основных физических явлений, законов, методов физического исследования; формирование у студентов научного мышления, мировоззрения, методологических знаний, понимание границ применимости различных понятий электростатики, её законов, теорий, умение оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследований; изучение приемов и навыков решения конкретных задач, помогающих студентам в дальнейшем решать прикладные задачи с применением компьютерных технологий.

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

- усвоение основных представлений диалектического материализма о материи, формах и способах её существования;
- ознакомление со структурой основных категорий физических знаний (законов, гипотез, моделей);
- умение выявлять органическую связь между физикой, математикой, механикой при решении научно-производственных проблем.

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

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Физика» относится к Б1.Б.08 обязательной части и осваивается в 1 семестре.**

**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):**

- геоинформационные системы в географии
- аэрокосмическое зондирование и фотограмметрия.

## 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):**

– УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение

УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности

УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий

– УК-2. «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм

УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач

УК-2.3. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения.

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

– ОПК-1 «Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных задач профессиональной деятельности»:

ОПК-1.1 Знает теоретические основы фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии; знает теоретические основы географии и взаимодействий в географической оболочке

ОПК-1.2 Умеет обрабатывать статистическую информацию

ОПК-1.3 Владеет навыками математического анализа при обработке географических и картографических данных.

**в) профессиональных (ПК):** нет.

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

| Код и наименование компетенции   | Планируемые результаты обучения дисциплине (модулю)  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | Знать  | Уметь   | Владеть  |
| УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»  | ИУК-1.1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение | ИУК-1.2.1. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности | ИУК-1.3.1. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий |
| УК-2. «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений» | ИУК-2.1.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм                          | ИУК-2.2.1. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач                  | ИУК-2.3.1. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения.   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| ОПК-1 «Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных задач профессиональной деятельности» | ИОПК-1.1.1. Знает теоретические основы фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом географических наук и картографии; знает теоретические основы географии и взаимодействий в географической оболочке | ИОПК-1.2.1. Умеет обрабатывать статистическую информацию | ИОПК-1.3.1. Владеет навыками математического анализа при обработке географических и картографических данных. |
|--|--|--|--|

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

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы, в том числе 90 часов выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов – лекции, 36 часов – лабораторные работы, 18 часов – практические занятия), и 18 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля) для очно-заочной формы обучения**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)  | Контактная работа, час. |           |           |           |           |           | КР / КП | СР, час   | Итого часов | Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам] |
|---|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-------------|---|
|   | Л                       |           | ПЗ        |           | ЛР        |           |         |           |             |   |
|   | Л                       | в т.ч. ПП | ПЗ        | в т.ч. ПП | ЛР        | в т.ч. ПП |         |           |             |   |
| <b>Семестр 1.</b>   |                         |           |           |           |           |           |         |           |             |   |
| <b>Раздел 1. Основы механики и молекулярной физики</b>  | <b>20</b>               |           | <b>10</b> |           | <b>20</b> |           |         | <b>10</b> | <b>60</b>   |   |
| <i>Тема 1.</i> Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения                             | 4                       |           | 2         |           | 4         |           |         | 2         | 12          | собеседование   |
| <i>Тема 2.</i> Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.                       | 4                       |           | 2         |           | 4         |           |         | 2         | 12          | собеседование   |
| <i>Тема 3.</i> Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям | 4                       |           | 2         |           | 4         |           |         | 2         | 12          | собеседование   |
| <i>Тема 4.</i> Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.                          | 4                       |           | 2         |           | 4         |           |         | 2         | 12          | собеседование   |

| Раздел, тема дисциплины<br>(модуля)                                | Контактная работа, час. |                 |           |                 |           |                 | КР<br>/<br>КП | СР,<br>час | Итого часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости,<br>форма<br>промежуточно<br>й аттестации<br>[по<br>семестрам] |
|--|-------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|---------------|------------|-------------|--|
|  | Л                       |                 | ПЗ        |                 | ЛР        |                 |               |            |             |  |
|  | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ        | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР        | в<br>т.ч.<br>ПП |               |            |             |  |
| Тема 5. Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости. | 4                       |                 | 2         |                 | 4         |                 |               | 2          | 12          | контрольная работа   |
| <b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b>                         | <b>8</b>                |                 | <b>4</b>  |                 | <b>8</b>  |                 |               | <b>4</b>   | <b>24</b>   |  |
| Тема 6. Электродинамика. Основные понятия и законы                 | 4                       |                 | 2         |                 | 4         |                 |               | 2          | 12          | собеседование  |
| Тема 7. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли             | 4                       |                 | 2         |                 | 4         |                 |               | 2          | 12          | собеседование  |
| <b>Раздел 3. Физика колебаний и волн</b>                           | <b>8</b>                |                 | <b>4</b>  |                 | <b>8</b>  |                 |               | <b>4</b>   | <b>24</b>   |  |
| Тема 8. Механические колебания и волны                             | 4                       |                 | 2         |                 | 4         |                 |               | 2          | 12          | собеседование  |
| Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.                        | 4                       |                 | 2         |                 | 4         |                 |               | 2          | 12          | контрольная работа   |
| <b>Контроль промежуточной аттестации</b>                           |                         |                 |           |                 |           |                 |               |            |             | <b>Экзамен</b>   |
| <b>ИТОГО за семестр:</b>   | <b>36</b>               | <b>-</b>        | <b>18</b> | <b>-</b>        | <b>36</b> | <b>-</b>        | <b>-</b>      | <b>18</b>  | <b>108</b>  |  |

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

| Раздел, тема дисциплины (модуля)   | Кол-во часов | Код компетенции   | Общее количество компетенций |
|--|--------------|-------------------|------------------------------|
|  |              | 1                 |                              |
| <b>Раздел 1. Основы механики и молекулярной физики</b>   | <b>60</b>    | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 1. Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения                             | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 2. Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.                       | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 3. Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 4. Уравнение Ван- дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.                         | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 5. Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.                               | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| <b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b>   | <b>24</b>    | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 6. Электродинамика. Основные понятия и законы   | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 7. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли   | 12           | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| <b>Раздел 3. Физика колебаний и волн</b>   | <b>24</b>    | УК-1, УК-2, ОПК-1 | 3                            |
| Тема 8. Механические колебания и волны   | 12           | УК-1, УК-2,       | 3                            |

|   |    |                      |   |
|---|----|----------------------|---|
|   |    | ОПК-1                |   |
| Тема 9. Электромагнитные колебания и волны. | 12 | УК-1, УК-2,<br>ОПК-1 | 3 |

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1

#### Основы механики и молекулярной физики

##### **Тема 1. Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения.**

Механика и её структура. Основные понятия механики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Поступательное, вращательное движение. Система отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения.

Динамика поступательного движения материальной точки. Масса. Сила. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Импульс, импульс силы. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона.

Закон сохранения импульса. Работа и кинетическая энергия. 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.

##### **Тема 2. Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.**

Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия. Вязкость. Уравнение Ньютона. Движение тел в вязкой среде. Закон Стокса. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.

##### **Тема 3. Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям.**

Идеальный газ. Законы идеального газа. Среднее значение скорости, энергии молекул. Средняя квадратичная скорость. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Скорости, характеризующие состояние газа. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Опыты Штерна.

Газы в силовом поле. Барометрическая формула, распределение Больцмана во внешнем потенциальном поле.

##### **Тема 4. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.**

Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграмма состояния вещества. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Особенности молекулярного строения жидкостей. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Точка росы.

##### **Тема 5. Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.**

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

Работа газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Его применение к изопроцессам.

Теплоемкость. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

Тепловые двигатели. КПД двигателя. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Теорема Карно. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики.

### Раздел 2.

#### Электричество и магнетизм

##### **Тема 6. Электродинамика. Основные понятия и законы.**

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия взаимодействия двухточечных зарядов. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.

Связь между напряжённостью и разностью потенциала. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчёту полей.

#### **Тема 7. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли.**

Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура с током. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряжённость магнитного поля.

Сила Лоренца. Движение частиц в магнитном поле.

### **Раздел 3 Физика колебаний и волн**

#### **Тема 8. Механические колебания и волны.**

Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники.

Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Фазовая скорость. Звуковые волны.

#### **Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.**

Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний.

Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн.

## **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 практических 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).

Занятия 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.

### **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. Основы механики и молекулярной физики</b>  | <b>10</b>           |                     |
| <i>Тема 1. Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения</i>                             | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 2. Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.</i>                       | 2                   | Собеседование       |
| <i>Тема 3. Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям</i> | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 4. Уравнение Ван- дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.</i>                         | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 5. Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.</i>                               | 2                   | Собеседование       |
| <b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b>  | <b>4</b>            |                     |
| <i>Тема 6. Электродинамика. Основные понятия и законы</i>   | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 7. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли</i>   | 2                   | Собеседование       |
| <b>Раздел 3. Физика колебаний и волн</b>  | <b>4</b>            |                     |
| <i>Тема 8. Механические колебания и волны</i>   | 2                   | Реферат             |
| <i>Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.</i>  | 2                   | Собеседование       |

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

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 05.03.01 Экология и природопользование, реализация компетентностного 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. Основы механики и молекулярной физики</b>  |                        |  |   |
| <i>Тема 1.</i> Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения                             | Обзорная лекция        | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <i>Тема 2.</i> Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.                       | Лекция-диалог          | Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций                         | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <i>Тема 3.</i> Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям | Обзорная лекция        | Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций                         | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <i>Тема 4.</i> Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.                          | Лекция-диалог          | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <i>Тема 5.</i> Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.                               | Интерактивная лекция   | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b>  |                        |  |   |
| <i>Тема 6.</i> Электродинамика. Основные понятия и законы   | Обзорная лекция        | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <i>Тема 7.</i> Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли   | Обзорная лекция        | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| <b>Раздел 3. Физика колебаний и волн</b>  |                        |  |   |

|   |                      |  |   |
|---|----------------------|--|---|
| Тема 8. Механические колебания и волны      | Интерактивная лекция | Деловая игра   | Равный обучает равного, выполнение практических заданий |
| Тема 9. Электромагнитные колебания и волны. | Лекция-диалог        | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, 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, Microsoft Office Project 2013, 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.   | Программы для информационной безопасности      |

| Наименование программного обеспечения  | Назначение   |
|--|--|
| Режимдоступа:<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> (Free)<br>Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <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> (Free) |  |
| 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>   |
|---|
| <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  |
| Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов<br><a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>  |
| 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>   |
| Электронный каталог «Научные журналы АГУ»<br><a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>  |
| 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>          |
| 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> |

## 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. Основы механики и молекулярной физики</b>  |                                |                                  |
| 2.    | <i>Тема 1.</i> Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения                             | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 3.    | <i>Тема 2.</i> Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.                       | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 4.    | <i>Тема 3.</i> Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 5.    | <i>Тема 4.</i> Уравнение Ван- дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.                         | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 6.    | <i>Тема 5.</i> Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.                               | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Коллоквиум, контрольная работа   |
| 7.    | <b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b>  | УК-1, УК-2, ОПК-1              |                                  |
| 8.    | <i>Тема 6.</i> Электродинамика. Основные понятия и законы   | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 9.    | <i>Тема 7.</i> Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли   | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 10.   | <b>Раздел 3. Физика колебаний и волн</b>  | УК-1, УК-2, ОПК-1              |                                  |
| 11.   | <i>Тема 8.</i> Механические колебания и волны   | УК-1, УК-2, ОПК-1              | Вопросы к собеседованию          |
| 12.   | <i>Тема 9.</i> Электромагнитные колебания и волны.  | УК-1, УК-2, ОПК-1              | 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>«удовлетвори | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| тельно»                    | 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. Основы механики и молекулярной физики*

1. Основные понятия кинематики поступательного движения. Система отсчета. Скорость и ускорение.
2. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Виды взаимодействия тел. Законы Ньютона. Силы в природе.
4. Импульс. Вывод закона сохранения импульса. Упругий и неупругий удар.
5. Работа силы. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии.
6. Работа равнодействующей силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
7. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии.
8. Вывод закона сохранения и превращения энергии.
9. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Уравнение вращательного движения твердого тела.
10. Давление. Гидростатика несжимаемой жидкости.
11. Вывод уравнения Бернулли. Следствия.
12. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости.
13. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Основные понятия.

14. Идеальный газ. Вывод основного уравнения кинетической теории газов.
15. Молекулярный смысл температуры. Связь давления и температуры.
16. Элементы статистической физики. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Опыт Штерна.
17. Вывод Барометрической формулы. Распределение Больцмана.
18. Уравнение состояния идеального газа. Изопроецессы.
19. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике.
20. Теплоемкость в газах. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти.
21. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
22. Тепловые машины. Цикл Карно.
23. Второе начало термодинамики. Энтропия.
24. Термодинамические потенциалы.
25. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона.
26. Фазовые переходы.
27. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.
28. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность в газах, явление внутреннего трения.

### ***№ 2. Электричество и магнетизм***

29. Электрический заряд и его свойства. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Взаимодействие между зарядами: закон Кулона.
30. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь.
31. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда.
32. Характеристики электростатического поля: напряженность и потенциал. Связь между ними.
33. Понятие потока. Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет напряженности электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости, двух плоскостей, заряженной нити и заряженного шара при помощи теоремы Гаусса.
34. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
35. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
36. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
37. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС.
38. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
39. Закон Ома в дифференциальной форме. Понятие сопротивления.
40. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Правила Кирхгофа.
41. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
42. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Изображение поля.
43. Закон Био-Савара-Лапласа в векторном и скалярном виде. Его применение для прямого, кругового тока и соленоида.
44. Сила Лоренца и Ампера. Движение частиц в магнитном поле.
45. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
46. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
47. Индуктивность. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

### ***№ 3. Физика колебаний и волн***

1. Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники

2. Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Звуковые волны.

3. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов.

4. Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Уравнения Максвелла в интегральном и дифференциальном виде.

### Пример контрольной работы:

#### Задача 1.

Материальная точка движется по прямой. Уравнение её движения  $s=t^5+6t^3+2t^2$ . Определить мгновенную скорость  $v$  и ускорение точки  $a$  в конце 5 секунды от начала движения, среднюю скорость  $\langle v \rangle$  и путь  $s$ , пройденный за это время.

#### Задача 2.

Точка начала двигаться по окружности радиусом 0,6 м с тангенциальным ускорением 0,1 м/с<sup>2</sup>. Чему равны нормальное и полное ускорения в конце третьей секунды после начала движения? Чему равен угол между векторами полного и нормального ускорений в этот момент?

#### Задача 3.

Тело уронили с высоты  $H = 100$  м без начальной скорости. Какова его средняя скорость за время полёта?

#### Задача 4

Тело брошено со скоростью  $v_0 = 14,7$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Найти нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_\tau$  ускорения тела через время  $t = 1,25$  с после начала движения.

#### Задача 5

Колесо вращается с угловым ускорением  $\varepsilon = 3$  рад/с<sup>2</sup>. Через время  $t=0,6$  с после начала движения полное ускорение колеса  $a = 14,6$  см/с<sup>2</sup>. Найти радиус  $R$  колеса.

### Тест

1. Назовите векторные величины из предложенных:

- а) путь
- б) перемещение
- в) скорость
- г) скорость и перемещение.

2. В космическом пространстве вблизи поверхности Земли телу сообщается в горизонтальном направлении первая космическая скорость. Определить траекторию движения тела:

- а) гиперболола
- б) окружность
- в) эллипсоид
- г) парабола

3. Как изменится температура идеального газа, если увеличить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, описываемого формулой  $PV^2 = \text{const}$

- а) не изменится
- б) уменьшится в 2 раза
- в) увеличится в 2 раза
- г) нет правильного ответа.

4. Назовите частицы, которые находятся в узлах кристаллической решетки льда.

- а) нейтральные атомы
- б) молекулы
- в) ионы
- г) электроны

5. Определить, какая из формул выражает закон Гука:
- а)  $F=ma$
  - б)  $F=\mu N$
  - в)  $F=-kx$
  - г)  $F=G(mM/R^2)$
6. Подумайте, какая часть периода требуется для, того, чтобы при гармонических колебаниях тело прошло первую половину пути от среднего положения к крайнему.
- а)  $T/2$  б)  $T/4$  в)  $T/6$  г)  $T/12$
7. Тело, подвешенное на пружине, совершает свободные колебания с частотой  $\omega_0$ , определить частоту, с которой происходит изменение кинетической энергии тела.
- а)  $\omega_0/2$  б)  $\omega_0$  в)  $2\omega_0$  г)  $4\omega_0$
8. Определите направления колебаний в продольной волне
- а) во всех направлениях
  - б) по направлению распространения волны
  - в) по направлению перпендикулярному распространению волны.
  - г) по направлению распространения волны и перпендикулярно этому распространению
9. Отметьте формулу, описывающую зависимость силы тяготения от расстояния, при котором тело удерживалось бы на круговой орбите при условии, что период  $T$  обращения тела пропорционален  $R$
- а)  $F \sim 1/R$
  - б)  $F \sim 1/R^2$
  - в)  $F \sim 1/R^3$
  - г)  $F \sim 1/R^4$
10. В комнате, при температуре 250 С создается высокая влажность воздуха. Определите, изменится ли влажность воздуха в комнате и как, если открыть форточку, а за окном холодно и идет дождь.
- а) увеличится
  - б) уменьшится
  - в) не изменится (динамическое равновесие)
  - г) сначала увеличится, потом уменьшится.
11. Наименование единицы кинетической энергии через Международную систему единиц выглядит следующим образом:
- а)  $1 \text{ кг} \cdot \text{м}$
  - б)  $1 \text{ кг} \cdot (\text{м}/\text{с})$
  - в)  $1 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2/\text{с})$
  - г)  $1 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2/\text{с}^2)$
12. Определите суждение, являющееся справедливым:
- а) Аморфное тело со временем превратится в кристаллическое
  - б) Кристаллическое тело может превратиться в аморфное
  - в) Аморфное тело никогда не может превратиться в кристаллическое
  - г) Между аморфными и кристаллическими телами нет принципиальной разницы.
13. Назовите обратимые процессы. Верный из них:
- 1. Расширение в пустоту
  - 2. Неупругий удар.
- а) 1
  - б) 2

- в) 1 и 2)  
г) ни 1 ни 2

14 Больше молекул в 1 моле  $H_2$  или 1 моле  $H_2O$

- а) Одинаково  
б) в 1 моле  $H_2$   
в) в 1 моле  $H_2O$   
г) ответ не однозначен

15. Теплоемкость идеального одноатомного газа при  $V=\text{const}$  есть:

- а)  $1/2 (R)$  б)  $3/2 (R)$  в)  $5/2 (R)$  г)  $3R$

16. Силы, преобладающие в межмолекулярном взаимодействии при деформации сжатия, являются:

- а) силами отталкивания  
б) силами притяжения  
в) силами и притяжения, и отталкивания  
г) отсутствие таких сил

17. Процесс испарения или конденсации преобладает вблизи свободной поверхности воды при температуре  $30^\circ C$ , если парциальное давление пара 1, 23 кПа.

- а) испарение над конденсацией  
б) конденсация над испарением  
в) оба процесса происходят с одинаковой силой  
г) только конденсация

18. Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом  $T=0,03$  мкс, равна:

- а) 100м  
б) 1м  
в) 9м  
г) 3м

19. Какую функцию выполняет колебательный контур радиоприемника:

- а) выделять из электромагнитной волны модулирующий сигнал;  
б) усиливает сигнал одной избранной частоты  
в) выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте собственным колебаниям  
г) принимает все электромагнитные волны

20. Упругие продольные волны распространяются:

- а) только в газообразной среде  
б) только в жидкой среде  
в) в твердой среде  
г) во всех вышеперечисленных

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

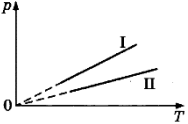
| № п/п   | Тип задания | Формулировка задания | Правильный ответ | Время выполнения (в минутах) |
|---|-------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| <b>Код и наименование проверяемой компетенции:</b>  |             |                      |                  |                              |
| УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач» |             |                      |                  |                              |

| № п/п | Тип задания            | Формулировка задания  | Правильный ответ                     | Время выполнения (в минутах) |
|-------|------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|
| 1.    | Задание закрытого типа | <i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов.</i><br>Назовите векторные величины из предложенных<br>1) путь<br>2) перемещение<br>3) скорость<br>4) скорость и перемещение  | 2, 3                                 | 1                            |
| 2.    |                        | <i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i><br>Назовите частицы, которые находятся в узлах кристаллической решетки льда.<br>1) нейтральные атомы<br>2) молекулы<br>3) ионы<br>4) электроны  | 2                                    | 1                            |
| 3.    |                        | <i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i><br>Процесс испарения или конденсации преобладает вблизи свободной поверхности воды при температуре 30 °С, если парциальное давление пара 1, 23 кПа.<br>1) испарение над конденсацией<br>2) конденсация над испарением<br>3) оба процесса происходят с одинаковой силой<br>4) только конденсация | 1                                    | 1                            |
| 4.    |                        | <i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i><br>Силы, преобладающие в межмолекулярном взаимодействии при деформации сжатия, являются:<br>1) силами отталкивания<br>2) силами притяжения<br>3) силами и притяжения, и отталкивания<br>4) отсутствие таких сил   | 1                                    | 1                            |
| 5.    |                        | <i>Прочитайте текст и установите соответствие</i><br>Установите соответствие между изопроцессом и выражением для работы расширения<br>А) изобарный<br>Б) адиабатный   | А) – 3<br>Б) – 2<br>В) – 1<br>Г) – 4 | 2                            |

| №<br>п/<br>п | Тип задания            | Формулировка задания  | Правильный ответ  | Время выполнения (в минутах) |
|--------------|------------------------|---|---|------------------------------|
|              |                        | В) изохорный<br>Г) изотермический<br><br>1) $A = 0$<br>2) $A = -dU$<br>3) $A = P(V_2 - V_1)$<br>4) $A = \frac{m}{M}RT \ln \frac{P_1}{P_2}$  |   |                              |
| 6.           | Задание открытого типа | <i>Прочитайте текст и дайте развернутый ответ на вопрос к нему:</i><br>К заряженному электрометру подносили: а) изолированный незаряженный проводник; б) заземленный проводник. Как изменялись показания электрометра в каждом из этих случаев?   | Уменьшались. Причем во втором случае больше, так как заряд уходил в землю.  | 3                            |
| 7.           |                        | <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:</i><br>Явлениями переноса называется?   | группа процессов, связанных с неоднородностями плотности, температуры или скорости упорядоченного перемещения отдельных слоев вещества  | 3                            |
| 8.           |                        | <i>Прочитайте текст, запишите ответ с обоснованием выбора (уменьшается, возрастает, не изменяется):</i><br>Давление некоторой массы идеального газа изохорически уменьшилось в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?   | Согласно выражению для энергии поступательного движения молекулы с уменьшением давления температура также уменьшается прямо пропорционально, а значит уменьшается энергия также в 2 раза.   | 3                            |
| 9.           |                        | <i>Прочитайте текст, решите задачу, запишите расчеты и решение задачи:</i><br>В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон обращается вокруг ядра по круговой орбите. Определить скорость электрона, если радиус орбиты $R = 5,3 \cdot 10^{-9}$ см. Сколько оборотов в секунду делает электрон? | $F_э = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ $F_ц = \frac{mv^2}{r}$ –центробежная сила<br>$F_ц = F_э$ $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{mv^2}{r}$ $v = \sqrt{\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r}}$ | 15                           |

| № п/п  | Тип задания                   | Формулировка задания  | Правильный ответ  | Время выполнения (в минутах) |
|--|-------------------------------|---|---|------------------------------|
|  |                               |   | $v = \sqrt{\frac{(1,6 \cdot 10^{-19})}{12,56 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,53 \cdot 10^{-10}}}}$ $= 2,2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ Ответ: $v = 2,2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ |                              |
| 10.  | Задание комбинированного типа | <p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</i></p> <p>Какое из перечисленных утверждений неверно и почему?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Внутренняя энергия тела зависит от параметров его состояния <math>U(P, V, T)</math></li> <li>2) Внутренняя энергия тела зависит от кинетической энергии хаотического движения всех его молекул</li> <li>3) Если параметры состояния не изменяются, то не изменяется и внутренняя энергия</li> <li>4) Внутренняя энергия идеального газа зависит от потенциальной энергии взаимодействия его молекул</li> </ol> | 4 – так как в идеальном газе пренебрегают потенциальной энергией взаимодействия молекул.  | 5                            |
| <p><b>Код и наименование проверяемой компетенции:</b><br/>           УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»</p> |                               |   |   |                              |
| 1.   | Задание закрытого типа        | <p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i></p> <p>Какое из утверждений справедливо для кинетической энергии.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) энергия механического движения тела</li> <li>2) скорость совершения работы</li> <li>3) энергия системы тел, определяемая их взаимным расположением и взаимодействием</li> <li>4) количественная оценка процесса обмена энергией между взаимодействующими телами</li> <li>5) энергия механического движения и взаимодействия</li> </ol>   | 1   | 1                            |
| 2.   |                               | <p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i></p> <p>Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) направление вектора силы, действующей на точечный «+» заряд</li> <li>2) направление вектора силы, действующей на точечный «-» заряд</li> </ol>  | 3   | 1                            |

| №<br>п/<br>п | Тип задания | Формулировка задания   | Правильный<br>ответ | Время<br>выполн<br>ения<br>(в<br>минута<br>х) |
|--------------|-------------|--|---------------------|---|
|              |             | 3) направление вектора скорости<br>точечного «+» заряда<br>4) направление вектора скорости<br>точечного «-» заряда<br>5) нет правильного ответа  |                     |   |
| 3.           |             | <i>Прочитайте текст, выберите один<br/>правильный вариант ответа.</i><br>Какая из векторных величин всегда<br>совпадает по направлению с вектором<br>силы в классической механике.<br>1) ускорение<br>2) импульс<br>3) перемещение<br>4) момент силы<br>5) скорость  | 1                   | 1   |
| 4.           |             | <i>Прочитайте текст, выберите все<br/>правильные варианты ответов.</i><br>Модель в науке – это:<br>1) Образ изучаемого объекта или<br>явления, отражающий все его<br>особенности<br>2) Наглядный образ изучаемого<br>объекта или явления<br>3) Описание изучаемого объекта или<br>процесса, в котором отсутствуют<br>все сложные детали<br>Образ изучаемого объекта или явления,<br>допускающий достаточно простое<br>математическое описание.           | 3, 4                | 1   |
| 5.           |             | <i>Прочитайте текст, выберите две<br/>правильные позиции.</i><br>Необходимо _____ собрать<br>экспериментальную _____ установку, с<br>помощью которой можно определить<br>плотность алюминия. Для этого взяли<br>стакан с водой и алюминиевый шарик с<br>крючком. Какое дополнительное<br>оборудование необходимо использовать<br>для проведения этого эксперимента?<br>1) Мензурка<br>2) Электронные весы<br>3) Пружина<br>4) Секундомер<br>5) Термометр | 2, 3                | 2   |

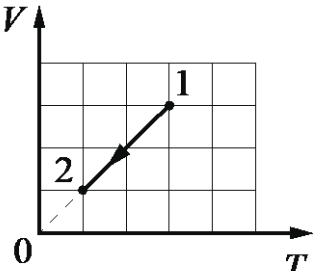
| № п/п | Тип задания                   | Формулировка задания  | Правильный ответ   | Время выполнения (в минутах) |
|-------|-------------------------------|---|--|------------------------------|
| 6.    | Задание открытого типа        | <p><i>Прочитайте текст и дайте развернутый ответ на вопрос к нему:</i></p> <p>Две порции одного и того же идеального газа нагреваются в сосудах одинакового объема. Почему изохора 1 лежит выше изохоры 2?</p>   | <p>Количество вещества в первой порции газа больше, чем во второй. Для описания изохорного нагревания газа используем уравнение Менделеева-Клапейрона. Сравним графики при одинаковых температурах и объемах. Тогда получим:</p> $\frac{p_1}{p_2} = \frac{v_1}{v_2}$ | 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                            |
| 9.    |                               | <p><i>Прочитайте текст, решите задачу, запишите расчеты и решение задачи:</i></p> <p>Объем пузырька воздуха, поднимающегося со дна, увеличился в 3 раза, найдите глубину озера.</p>   | <p>Это изотермический процесс, поэтому: <math>p_1 V_1 = p_2 V_2</math></p> $p_1 = p_0 + \rho gh$ $p_2 = p_0$ $(p_0 + \rho gh)V_1 = p_0 3V_1$ $\frac{p_0}{\rho g} + h = \frac{3p_0}{\rho g}$ <p><math>h=20</math> м</p>   | 15                           |
| 10.   | Задание комбинированного типа | <p><i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</i></p> <p>При изучении явления теплообмена герметичный теплоизолированный сосуд с одноатомным идеальным газом разделили неподвижной перегородкой, способной проводить тепло, на две одинаковые части. После этого газ в разных частях сосуда нагрели до разных температур. Температура газа в части А равна 396 К, а в части Б равна 30 °С. Количество газа</p> | <p>1 – так как передача тепла идет от более нагретого тела к менее нагретому;<br/>3 – так как температура газа уменьшалась<br/>4 – так как объем газа оставался постоянным</p>   | 5                            |

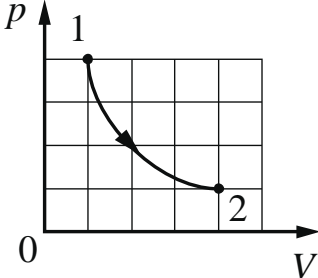
| №<br>п/<br>п | Тип задания | Формулировка задания  | Правильный<br>ответ | Время<br>выполн<br>ения<br>(в<br>минута<br>х) |
|--------------|-------------|---|---------------------|---|
|              |             | <p>одинаково в обеих частях сосуда. Считая, что теплоёмкость сосуда пренебрежимо мала, выберите все утверждения, которые верно отражают изменения, происходящие с газом в дальнейшем после окончания нагревания.</p> <p>При теплообмене газ</p> <p>1) в части А отдавал положительное количество теплоты, а газ в части Б его получал.</p> <p>Через достаточно большой промежуток времени температура газа в обеих частях сосуда стала одинаковой и равной 123 °С.</p> <p>Внутренняя энергия газа в части А уменьшилась.</p> <p>В результате теплообмена газ в сосуде Б не совершал работу.</p> <p>Температура газа в части Б понизилась.</p> |                     |   |

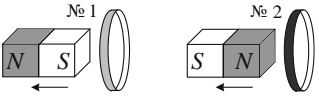
**Код и наименование проверяемой компетенции:**

ОПК-1 «Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных задач профессиональной деятельности»

|    |                        |  |   |   |
|----|------------------------|--|---|---|
| 1. | Задание закрытого типа | <p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i></p> <p>Единицей измерения работы в системе СИ является ... .</p> <p>1) Дж<br/>2) Вт<br/>3) Дж/м<br/>4) кг м<br/>5) Дж м</p> | 1 | 1 |
| 2. |                        | <p><i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i></p> <p>Какое из утверждений справедливо для кинетической энергии.</p>   | 1 | 1 |

| №<br>п/<br>п | Тип задания | Формулировка задания  | Правильный<br>ответ | Время<br>выполн<br>ения<br>(в<br>минута<br>х) |
|--------------|-------------|---|---------------------|---|
|              |             | 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  |                     |   |
| 3.           |             | <i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа.</i><br>Какая из векторных величин всегда совпадает по направлению с вектором силы в классической механике.<br>1) ускорение<br>2) импульс<br>3) перемещение<br>4) момент силы<br>5) скорость   | 1                   | 1   |
| 4.           |             | <i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов.</i><br>В каком из перечисленных технических устройств используется двигатель внутреннего сгорания?<br>1) автомобиль<br>2) тепловоз<br>3) тепловая электростанция<br>4) ракета<br>5) мотоцикл   | 1, 5                | 1   |
| 5.           |             | <i>Прочитайте текст и установите соответствие</i><br>Установите соответствие между графиками процессов, в которых участвует 1 моль одноатомного идеального газа, и физическими величинами ( $\Delta U$ – изменение внутренней энергии; $A$ – работа газа), которые их характеризуют.<br> | А) – 4<br>Б) – 2    | 2   |

| №<br>п/<br>п | Тип задания            | Формулировка задания  | Правильный ответ   | Время выполнения (в минутах) |
|--------------|------------------------|---|--|------------------------------|
|              |                        |  <p>Б)<br/>           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><br/>           К заряженному электрометру подносили: а) изолированный незаряженный проводник; б) заземленный проводник. Как изменялись показания электрометра в каждом из этих случаев?</p>  | Уменьшались. Причем во втором случае больше, так как заряд уходил в землю.   | 3                            |
| 7.           |                        | <p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:</i><br/>           На монете начерчена мелом прямая линия. Останется ли она прямой, если монету нагреть?</p>   | Линия останется прямой. Монета является поликристаллическим телом, поэтому не обладает анизотропией. При нагревании она будет расширяться по всем направлениям одинаково.  | 5                            |
| 8.           |                        | <p><i>Прочитайте текст, запишите ответ с обоснованием выбора (уменьшается, возрастает, не изменяется):</i><br/>           Как изменяется температура кипения воды в открытом сосуде при повышении атмосферного давления?</p>  | При повышении атмосферного давления температура кипения жидкости возрастает.   | 3                            |
| 9.           |                        | <p><i>Прочитайте текст, решите задачу, запишите расчеты и решение задачи:</i><br/>           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> <p><math>W_{k2} = \frac{mv^2}{2}, W_{p2} = mg2R</math><br/>           По закону сохранения энергии для замкнутой системы:<br/> <math>mg h = \frac{mv^2}{2} + mg2R</math></p> | 15                           |

| №<br>п/<br>п | Тип задания                   | Формулировка задания   | Правильный ответ   | Время выполнения (в минутах) |
|--------------|-------------------------------|--|--|------------------------------|
|              |                               |  | $mgh = \frac{mgR}{2} + mg2R$ $h = \frac{R}{2} + 2R = \frac{5}{2}R = 25 \text{ м}$  |                              |
| 10.          | Задание комбинированного типа | <p>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</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 кольце № 1 возникает</p> <p>1) индукционный ток.</p> <p>В кольце № 2</p> <p>2) индукционный ток <b>не</b> возникает.</p> <p>Кольцо № 1 <b>не</b></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> | <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                            |

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

Дисциплина физика

Курс I семестр 1 группа ДКР -11

Трудоемкость дисциплины: всего аудиторных –90 ч.,

лекций – 36 ч., лаборатор. – 36, 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   | 2/15                         | 30                             |
| 2.           | Контрольная работа   | 2/10                         | 20                             |
| 3.           | Выполнение лабораторной работы   | 4/3                          | 12                             |
| 4.           | Выступления на практических занятиях (доклады, ответы на вопросы, дополнения...) | -                            | 10                             |
|              | <b>Всего</b>   |                              | <b>72</b>                      |
| 5.           | Отсутствие пропусков (практических занятий)                                      | 1/2                          | 2                              |
| 6.           | Активная работа на занятиях  | по 0,2-0,3 б. за занятие     | 4                              |
| 7.           | Своевременное выполнение заданий   | -                            | 2                              |
|              | <b>Всего</b>   |                              | <b>8</b>                       |
| 8.           | 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 передаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая передача – 5 баллов
- вторая передача – 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        |                            |
| 60–64        | 3 (удовлетворительно)      |
| 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. Трофимова, Т.И. Курс физики: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для инженерно-техн. спец. вузов / Т. И. Трофимова. - 14 изд.; стер. - М: Академия, 2007. - 560 с.: рис. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-3936-7: 299-00.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 1. Механика: учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд.; испр. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011.- 352 с.: ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1207-5 (Т.1): 480-04.
  3. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 2. Электричество и магнетизм: учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд.; испр. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 352 с.: ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1208-2 (Т.2): 480-04 .
  4. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 3. Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев. - 5-е изд.; испр. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 224 с.: ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1209-9 (Т.3): 480-04.
  5. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 4. Волны. Оптика: учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд.; испр. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 256 с.: ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1210-5 (Т.4): 480-04.
  6. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: Доп. НМС по физике М-ва образования и наук РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по направлениям 510000 "Естественные науки и математика", 540000 "Педагогические науки", 550000 "Технические науки" / И. В. Савельев. - 4-е изд. - М.: Лань, 2007. - 288 с. - (Классические задачки и практикумы). - ISBN 978-5-8114-0638-8: 220-00, 218-00.
  7. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Рек. НМС по физике М-ва образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студ. вузов, ... по естественнонаучным, пед. и техн. направлениям и спец. / И. Е. Иродов. - 12 изд.; стер. - СПб.: Лань, 2007. - 416 с.: рис. - (Классич. задачки и практикумы. Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-0319-6: 248-00.
  8. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд.; испр., доп. - СПб.: Книжный мир, 2004. - 328 с. - ISBN 5-86457-2357-7: 129-50.
  9. Гринберг Я.С., Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гринберг Я.С. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 140 с. - ISBN 978-5-7782-2243-4 -Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222434.html>
- 8.2. Дополнительная:**
10. Михайлов В.К., Механика. Электричество [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Михайлов В.К., Панфилова М.И. - М.: Издательство АСВ, 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-4323-0124-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301246.htm>
  11. Покровский В.В., Механика. Методы решения задач [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Покровский. - М.: БИНОМ, 2012. - 253 с. - ISBN 978-5-9963-0175-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996301751.html>

### 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 «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ»<br/> <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p> |
| <p><b>Электронно-библиотечная система ВООК.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></p>   |

| <i>Наименование ЭБС</i>  |
|--|
| <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>   |
| <p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b></p> <p>Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15000 наименований изданий.</p> <p><a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a></p> <p><i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>  |
| <p><b>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»</b></p> <p>Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»</p> <p><a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a></p> <p><i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p> |

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

Для проведения практических занятий необходима аудитория, оснащённая мультимедийной техникой.

Подготовлены презентации по каждой теме для 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.