

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 10.09.2024 15:07:01  
Уникальный программный код:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Инженерный факультет**  
**Кафедра Математики, физики и системного анализа**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| по дисциплине                         | <b>Б1.О.06 Физика</b> |
| по направлению подготовки             | 35.03.04 Агрономия    |
| по профилю подготовки (специализации) | Агрономия             |
| квалификация (степень) выпускника     | Бакалавр              |
| форма обучения                        | Очная, Заочная,       |
| год начала подготовки                 | 2024                  |

Майкоп



**Составитель рабочей программы:**

|                                                                   |                                                 |                                                |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Старший преподаватель,<br><br>(должность, ученое звание, степень) | Подписано простой ЭП<br>26.08.2024<br>(подпись) | <u>Хизадзе Мариам Павловна</u><br><br>(Ф.И.О.) |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

|                                                               |  |  |
|---------------------------------------------------------------|--|--|
| Математики, физики и системного анализа<br>(название кафедры) |  |  |
|---------------------------------------------------------------|--|--|

|                                    |                                                 |                                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Заведующий кафедрой:<br>26.08.2024 | Подписано простой ЭП<br>26.08.2024<br>(подпись) | <u>Дёмина Татьяна Ивановна</u><br><br>(Ф.И.О.) |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|

**Согласовано:**

|                                                                                                                       |                                                 |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Руководитель ОПОП<br>заведующий выпускающей<br>кафедрой<br>по направлению подготовки<br>(специальности)<br>28.08.2024 | Подписано простой ЭП<br>28.08.2024<br>(подпись) | <u>Мамсиров Нурбий Ильясович</u><br><br>(Ф.И.О.) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

**Согласовано:**

|                                     |                                                 |                                        |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| НБ МГТУ<br>(название подразделения) |                                                 |                                        |
| 28.08.2024                          | Подписано простой ЭП<br>28.08.2024<br>(подпись) | <u>И. Б. Берберьян</u><br><br>(Ф.И.О.) |



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Дисциплина «Физика» является одной из основных фундаментальных [учебных дисциплин](#). Она обеспечивает подготовку к успешному освоению дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, составляет основу теоретической подготовки бакалавров, обеспечивающую возможность использования физических принципов в конкретных областях техники.

**Целями** освоения учебной дисциплины «Физика» являются:

создание основ необходимой теоретической подготовки по физике, позволяющих в дальнейшем решать конкретные инженерные задачи, а также приобретение навыков использования различных методик физических измерений и методов физического анализа к решению конкретных технических проблем.

Для достижения данной цели были поставлены **задачи**:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практически использовать физические знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды, возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина входит в перечень курсов базовую часть дисциплин подготовки бакалавра по направлению агрономия.

Курс «Физика» является составной частью фундаментальной физико-математической подготовки, необходимой для успешной работы инженера любого профиля. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении физики в [средней школе](#).

Дисциплина «Физика» имеет логические и содержательно-методические связи с такими дисциплинами как математика, информатика, химия, экология и является первой ступенью изучения некоторых общепрофессиональных дисциплин: теоретическая механика, техническая механика, механика грунтов, водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики, строительная механика, сопротивление материалов, что дает возможность расширения полученных знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

|        |                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                             |
| УК-1.2 | Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                          |
| УК-1.3 | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                             |
| УК-1.4 | Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |
| УК-1.5 | Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                       |



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) |    | Виды занятий |     |    |      |      |          |       | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|----|--------------|-----|----|------|------|----------|-------|-------------|------|
|        |        | Эк                          | За | Лек          | Лаб | Пр | СРП  | КРАТ | Контроль | СР    |             |      |
| Курс 1 | Сем. 1 |                             | 1  | 34           |     | 17 | 0.25 |      |          | 20.75 | <b>72</b>   | 2    |
| Курс 1 | Сем. 2 | 1                           |    | 17           | 17  | 17 |      | 0.35 | 35.65    | 21    | <b>108</b>  | 3    |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

|        |        | Формы контроля (количество) |    |       | Виды занятий |     |    |      |          |    | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|----|-------|--------------|-----|----|------|----------|----|-------------|------|
|        |        | Эк                          | За | Контр | Лек          | Лаб | Пр | КРАТ | Контроль | СР |             |      |
| Курс 1 | Сем. 1 |                             | 1  | 1     | 4            | 2   | 4  | 0.25 | 3.75     | 58 | <b>72</b>   | 5    |
| Курс 1 | Сем. 2 | 1                           |    |       | 2            | 4   | 2  | 0.35 | 8.65     | 91 | <b>108</b>  | 5    |



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                                                                    | Недел<br>я семе<br>стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоемкость (в часах) |     |    |      |      |              |      |    | Формы текущего/проме<br>жуточного контроля<br>успеваемости текущего<br>(по неделям семестра),<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|----|------|------|--------------|------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                      |                         | Лек                                                                             | Лаб | ПР | СРП  | КРАТ | Контро<br>ль | СР   | СЗ |                                                                                                                                                |
| 1   | 2                                                                                                    | 3                       | 4                                                                               | 5   | 6  | 7    | 8    | 9            | 10   | 11 | 12                                                                                                                                             |
| 1   | Роль физики в науке. 1.Физические основы механики. Тема: кинематика материальной точки.              |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Беседа. Решение задач.                                                                                                                         |
|     | 2.Физические основы механики Тема: динамика материальной точки, законы сохранения механики.          |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 3.Физические основы механики. Тема: механика твердого тела.                                          |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 4.Физические основы механики. Тема: элементы механики жидкостей.                                     |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Решение задач.                                                                                                                                 |
|     | 5.Физические основы механики. Тема: Элементы специальной теории относительности.                     |                         | 2                                                                               |     | 1  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 6.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: основные представления молекулярно-кинетической теории. |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Решение задач.                                                                                                                                 |
|     | 7.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: основы термодинамики.                                   |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 8.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: реальные газы, жидкости и твердые тела.                 |                         | 2                                                                               |     | 1  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 9.Электричество. Тема: электростатика.                                                               |                         | 4                                                                               |     | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 10.Электричество. Тема: постоянный электрический ток.                                                |                         | 2                                                                               |     | 1  |      |      |              | 2,75 |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
| 2   | Промежуточная аттестация.Зачет в устной форме.                                                       |                         |                                                                                 |     |    | 0,25 |      |              |      |    |                                                                                                                                                |
|     | 11.Магнетизм. Тема: магнитное поле.                                                                  |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 4    |    | Решение задач.                                                                                                                                 |
|     | 12.Магнетизм. Тема: электромагнитная индукция..                                                      |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 13.Колебания и волны. Тема: механические колебания.                                                  |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 14.Колебания и волны. Тема: электромагнитные колебания.                                              |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 15.Колебания и волны. Тема: упругие волны.                                                           |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 2    |    | Решение задач.                                                                                                                                 |
|     | 16.Оптика. Тема: интерференция света, дифракция света, поляризация света.                            |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |
|     | 17.Квантовая физика. Тема: квантовая природа излучения.                                              |                         | 2                                                                               | 2   | 2  |      |      |              | 2    |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                   |

| Сем | Раздел дисциплины                                                                   | Недел<br>я семе<br>стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоемкость (в часах) |           |           |             |             |              |              |    | Формы текущего/проме<br>жуточной контроля<br>успеваемости текущего<br>(по неделям семестра),<br>промежуточной<br>аттестации (по<br>семестрам) |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|--------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                     |                         | Лек                                                                             | Лаб       | ПР        | СРП         | КРАТ        | Контро<br>ль | СР           | СЗ |                                                                                                                                               |
| 1   | 2                                                                                   | 3                       | 4                                                                               | 5         | 6         | 7           | 8           | 9            | 10           | 11 | 12                                                                                                                                            |
|     | 18.Квантовая физика. Тема: элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел. |                         | 2                                                                               | 3         | 2         |             |             |              | 2            |    | Решение задач.                                                                                                                                |
|     | 19.Атомная и ядерная физика. Тема: физика атомного ядра.                            |                         | 1                                                                               |           | 1         |             |             |              | 3            |    | Тестирование. Решение задач.                                                                                                                  |
|     | Промежуточная аттестация. Экзамен в устной форме.                                   |                         |                                                                                 |           |           |             | 0,35        | 35,65        |              |    |                                                                                                                                               |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                       |                         | <b>51</b>                                                                       | <b>17</b> | <b>34</b> | <b>0.25</b> | <b>0.35</b> | <b>35.65</b> | <b>41.75</b> |    |                                                                                                                                               |

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины                                      | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и<br>трудоемкость (в часах) |          |          |     |            |              |            |    |
|-----|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----|------------|--------------|------------|----|
|     |                                                        | Лек                                                                             | Лаб      | ПР       | СРП | КРАТ       | Контро<br>ль | СР         | СЗ |
| 1   | 2                                                      | 4                                                                               | 5        | 6        | 7   | 8          | 9            | 10         | 11 |
| 1   | 1.Физические основы механики.                          | 2                                                                               | 2        | 2        |     |            |              | 20         |    |
|     | 2.Молекулярная физика и термодинамика.                 | 1                                                                               |          | 1        |     |            |              | 20         |    |
|     | 3.Электричество.                                       | 1                                                                               |          | 1        |     |            |              | 18         |    |
|     | Промежуточная аттестация Зачет в устной форме          |                                                                                 |          |          |     | 0,25       | 3,75         |            |    |
| 2   | 4.Магнетизм.                                           | 2                                                                               | 2        | 1        |     |            |              | 24         |    |
|     | 5.Колебания и волны.                                   |                                                                                 |          |          |     |            |              | 24         |    |
|     | 6.Оптика. Квантовая природа излучения.                 |                                                                                 | 2        |          |     |            |              | 24         |    |
|     | 7.Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. |                                                                                 |          | 1        |     |            |              | 19         |    |
|     | Промежуточная аттестация Экзамен в устной форме.       |                                                                                 |          |          |     | 0,35       | 8,65         |            |    |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                          | <b>6</b>                                                                        | <b>6</b> | <b>6</b> |     | <b>0.6</b> | <b>12.4</b>  | <b>149</b> |    |

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Физика», образовательные технологии

Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины                             | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Формируемые компетенции                 | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Образовательные технологии    |
|-----|----------------------------------------------------------|---------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                                                          | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |
| 1   | 2                                                        | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7                                       | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                             |
|     | Физика в современном мире. 1.Физические основы механики. | 18                  | 2   |      | Относительность движения. Системы отсчета. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Законы Ньютона. Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Работа и энергия. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Механика твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент силы. Кинетическая энергия вращения. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; | Знать: уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистической механики и принцип относительности, кинематика и динамика твердого тела, жидкости и газов. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными физическими понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Механика». | , Лекция-беседа, Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины            | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Образовательные технологии    |
|-----|-----------------------------------------|---------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                                         | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| 1   | 2                                       | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9                             |
|     |                                         |                     |     |      | Тяготение. Элементы теории поля. Элементы механики жидкости. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Основной закон релятивистской динамики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
|     | 2. Молекулярная физика и термодинамика. | 8                   | 1   |      | Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Средняя длина свободного пробега. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Первый закон термодинамики. Работа в изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Обратимые и | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Знать: законы идеальных газов; три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые переходы, элементы неравновесной термодинамики, классическую и квантовую статистику, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; реальные газы и пары, жидкости; твердые тела. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу « Молекулярная физика». | , Лекция-беседа, Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Образовательные технологии    |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9                             |
|     |                              |                     |     |      | необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах. Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем. Третье начало термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела. Фазовые переходы, элементы неравновесной термодинамики.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |
|     | 3. Электричество             | 8                   | 1   |      | Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов. Диэлектрик в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса. Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического поля. Сила и плотность | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>УК-1.5 Определяет и | Знать: фундаментальные свойства электрического заряда, закон Кулона, теорему Гаусса, циркуляцию вектора напряженности, потенциал, диэлектрики, проводники, постоянный ток и его основные характеристики, закон Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца.<br>Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Электричество». | , Лекция-беседа, Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Образовательные технологии    |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9                             |
|     |                              |                     |     |      | тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме. Сверхпроводимость. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля- Ленца. Превращения энергии в электрических цепях.                                                                                                                                                                                                                                                                                | оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |
|     | 4.Магнетизм.                 | 4                   | 1   |      | Магнитное поле тока. Законы Био-Савара-Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Молекулярные токи. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Представление о ядерном магнитном резонансе и электронном парамагнитном резонансе. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Знать: основные характеристики магнитного поля, закон Био-Савара-Лапласа, закон Ампера, силу Лоренца, теорему о циркуляции В, теорему Гаусса. Закон Фарадея, правило Ленца, индуктивность. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, квазистационарные точки, принцип относительности в электродинамике. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Магнетизм». | , Лекция-беседа, Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                          | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                        | Образовательные технологии    |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                               |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7                                                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                                                                                                                  | 9                             |
|     |                              |                     |     |      | <p>Взаимоиндукция. Трансформатор. Фарадеевская и Максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах Закон сохранения энергии для электромагнитного поля. Плотность энергии электромагнитного поля. Плотность потока энергии электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Принцип относительности в электродинамике. Условия малости тока смещения. Токи Фуко. Квазистационарные явления в линейных проводниках. Переходные процессы в электрических цепях. Генератор переменного тока. Импеданс. Цепи переменного тока. Движение проводника в магнитном поле .</p> |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                    |                               |
|     | 5. Колебания и волны.        | 6                   |     |      | <p>Свободные и гармонические колебания их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Свободные колебания в идеализированном</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br/>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной</p> | <p>Знать: Механические и электрические колебания; электромагнитные волны; гармонические и агрономический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, интерференция и</p> | , Лекция-беседа, Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                             | Образовательные технологии    |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                               |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9                             |
|     |                              |                     |     |      | колебательном контуре. Свободные затухающие колебания. Вынужденные механические и электромагнитные колебания. Резонанс и его применение в технологическом процессе. Ангармонические колебания. Нелинейный осциллятор. Физические системы, содержание нелинейность. Преобразование и детектирование электрических колебаний. Автоколебания. Обратная связь. Регенерация. Условие самовозбуждения колебаний. Роль нелинейности. Фазовая плоскость генератора. Предельные циклы. Понятие о релаксационных колебаниях. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга | задачи УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | дифракция волн, элементы Фурье-оптики; основы акустики. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Колебания и волны». |                               |
|     | 6.Оптика                     | 2                   | 1   |      | Основные законы оптики. Тонкие линзы, их характеристики. Энергетические величины в фотометрии. Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Когерентность волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Расчет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи УК-1.3 Рассматривает                                                                                                                                               | Знать: законы геометрической, волновой, молекулярной оптики; действие света; энергетические величины фотометрии, интерференцию, дифракцию и дисперсию света. Уметь: организовать самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной                                                           | , Лекция-беседа, Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                   | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                               |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8                                                                                                                                             | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | интерференционной картины от двух источников. Принцип Гюйгенса- Френеля. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа- Бреггов. Применение дифракционной решетки при проведении спектрального анализа. Применение спектрального анализа в технологический процессах. Модель среды с дисперсией. Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсии. Групповая скорость. Поглощение волн. Поведение волн на границе раздела двух сред. Понятие о волноводах. Анизотропные среды. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления. Элементы нелинейной оптики: самофокусировка света, генерация гармоники, параметрические процессы, вынужденное рассеяние. Обращение волнового фронта. Получение сверхкоротких световых импульсов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе | возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | литературы. Владеть: основными понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Оптика» |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | двух диэлектриков. Закон Брюстера. Использование явления поляризации при анализе веществ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |
|     | 7.Квантовая физика           | 4                   |     |      | Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формулы Релея- Джинса и Планка. Вольт-амперная характеристика фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Правило частот Бора. Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. Опыт Штейна и Герлаха. Резонансы во взаимодействии нейтронов с атомами ядрами и пионов с нуклонами. Корпускулярно- волновой дуализм . Формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Знать: закон Кирхгофа, Стефана -Больцмана, Вина, формулы Релея-Джинса и Планка, фотоэффект, эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи, квантовые оптические генераторы. Уметь: организовать самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными понятиями приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Квантовая физика» |                            |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) |     |      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|     |                              | ОФО                 | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| 1   | 2                            | 3                   | 4   | 5    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9                          |
|     |                              |                     |     |      | атомов. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона о атоме водорода. Мезоатомы. Ширина уровней.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
|     | 8.Атомная и ядерная физика.  | 1                   |     |      | . Состав атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Закон радиоактивного распада. Прохождение заряженных частиц и гамма-излучения через вещество. Ядерные реакции. Физические основы ядерной энергетики. Элементарные частицы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Классификация. | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи<br>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности<br>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Знать: состав ядра; ядерные силы; магнитные и электрические свойства ядер; ядерные модели, радиоактивный распад и законы сохранения ; ядерные реакции; элементарные частицы. Уметь: организовать самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: основными понятиями; приемами и методами решения задач; навыками проведения физического эксперимента по разделу «Атомная и ядерная физика». |                            |
|     |                              |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знать: Уметь: Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
|     |                              |                     |     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Знать: Уметь: Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
|     | ИТОГО:                       | 51                  | 6   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины                                                                                 | Наименование практических занятий                                                                                                                                                                      | Объем в часах |           |      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------|
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                        | ОФО           | ЗФО       | ОЗФО |
| 1   | 2                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                      | 4             | 5         | 6    |
| 1   | 1.Физические основы механики. Тема: кинематика материальной точки.                                   | Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение. Криволинейное движение. Вращательное движение. Связь угловых и кинематических величин.                                                           | 2             | 2         |      |
|     | 2.Физические основы механики. Тема: динамика материальной точки, законы сохранения механики.         | Законы Ньютона. Импульс. Механическая энергия. Работа. Мощность. Закон сохранения энергии.                                                                                                             | 2             |           |      |
|     | 3.Физические основы механики. Тема: механика твердого тела.                                          | Механика твердого тела. Момент инерции, теорема Штейнера. Момент силы. Кинетическая энергия вращения. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. | 2             |           |      |
|     | 4.Физические основы механики. Тема: элементы механики жидкостей.                                     | Элементы механики жидкости. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость.                                                                                         | 2             |           |      |
|     | 5.Физические основы механики. Тема: Элементы специальной теории относительности.                     | Принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Основной закон релятивистской динамики.                                                                        | 1             |           |      |
|     | 6.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: основные представления молекулярно-кинетической теории. | Законы идеального газа и уравнение состояния. Внутренняя энергия и работа расширения газов.                                                                                                            | 2             | 1         |      |
|     | 7.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: основы термодинамики.                                   | Теплоемкость. Количество теплоты. КПД тепловых и холодильных машин. Первое начало термодинамики. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее поведение в разных изопроцессах.                            | 2             |           |      |
|     | 8.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: реальные газы, жидкости и твердые тела.                 | Реальные газы, жидкости и твердые тела. Фазовые переходы, элементы неравновесной термодинамики.                                                                                                        | 1             |           |      |
|     | 9.Электричество. Тема: электростатика.                                                               | Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиций. Работа электрических сил                                                                                                  | 2             | 1         |      |
|     | 10.Электричество. Тема: постоянный электрический ток.                                                | Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.                                                                      | 1             |           |      |
| 2   | 11.Магнетизм. Тема: магнитное поле.                                                                  | Магнитное поле тока, его индукция и напряженность. Принцип суперпозиции магнитных полей. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитных полей.                                               | 4             | 2         |      |
|     | 12.Магнетизм. Тема: электромагнитная индукция..                                                      | Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.                                                                                                                       | 4             |           |      |
|     | 13.Колебания и волны. Тема: механические колебания.                                                  | Механические гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний.                                                                                                                                | 2             |           |      |
|     | 14.Колебания и волны. Тема: электромагнитные колебания.                                              | Волновой процесс. Уравнение бегущей волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Импульс электромагнитного поля.                                                                                   | 4             |           |      |
|     | 15.Оптика. Тема: интерференция света, дифракция света, поляризация света.                            | Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Закон Малюса. Дисперсия. Двойное лучепреломление.                                                                                             | 2             |           |      |
|     | 16.Атомная и ядерная физика. Тема: физика атомного ядра.                                             | Атомные ядра. Дефект массы. Энергия связи ядер. Радиоактивный распад                                                                                                                                   | 1             |           |      |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                        | <b>51</b>     | <b>12</b> |      |

## Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины        | Наименование лабораторных работ                                                                 | Объем в часах |          |      |
|-----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------|
|     |                             |                                                                                                 | ОФО           | ЗФО      | ОЗФО |
| 1   | 2                           | 3                                                                                               | 4             | 5        | 6    |
| 1   | 1.Механика                  | Определение ускорения свободного падения                                                        |               | 1        |      |
|     | 2.Электричество.            | Изучение зависимости сопротивления проводника от его длины методом амперметра и вольтметра.     |               | 1        |      |
| 2   | 3.Магнетизм.                | 1.Экспериментальное определение силы Ампера. 2.Электромагнитная индукция.                       | 2             | 2        |      |
|     | 4.Магнетизм.                | 1.Закон электромагнитной индукции Фарадея.2.Измерение индуктивности катушки.                    | 2             |          |      |
|     | 5..Колебания и волны.       | 1.Механические колебания. 2.Маятник с переменным g.                                             | 2             | 2        |      |
|     | 6.Оптика                    | 1.Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.<br>2.Дифракционная решетка. | 3             |          |      |
|     | 7.Оптика                    | Качественный и полукачественный спектральный анализ.                                            | 2             |          |      |
|     | 8.Оптика                    | Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.                                     | 4             |          |      |
|     | 9.Атомная и ядерная физика. | Ядра атомов. Спектр излучения атомарного водорода                                               | 2             |          |      |
|     | <b>ИТОГО:</b>               |                                                                                                 | <b>17</b>     | <b>6</b> |      |

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения                                           | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                     | Сроки выполнения | Объем в часах |     |      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-----|------|
|     |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | ОФО           | ЗФО | ОЗФО |
| 1   | 2                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                | 5             | 6   | 7    |
| 1   | 1.Физические основы механики. Тема: кинематика материальной точки.                                   | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 1-2              | 2             | 6   |      |
|     | 2.Физические основы механики Тема: динамика материальной точки, законы сохранения механики.          | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 3-4              | 2             | 6   |      |
|     | 3.Физические основы механики. Тема: механика твердого тела.                                          | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала.2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР.3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений.4.Подготовка к тестированию.    | 5-6              | 2             | 6   |      |
|     | 4.Физические основы механики. Тема: элементы механики жидкостей.                                     | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 7-8              | 2             | 6   |      |
|     | 5.Физические основы механики. Тема: Элементы специальной теории относительности.                     | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 9-10             | 2             | 6   |      |
|     | 6.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: основные представления молекулярно-кинетической теории. | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала.2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР.3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений.4.Подготовка к тестированию.    | 11               | 2             | 6   |      |
|     | 7.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: основы термодинамики.                                   | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 12               | 2             | 6   |      |
|     | 8.Молекулярная физика и термодинамика. Тема: реальные газы, жидкости и твердые тела.                 | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 13-14            | 2             | 6   |      |
|     | 9.Электричество. Тема: электростатика.                                                               | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 15-16            | 2             | 6   |      |
|     | 10.Электричество. Тема: постоянный электрический ток.                                                | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 17               | 3             | 4   |      |

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения                          | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                     | Сроки выполнения | Объем в часах |            |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|------------|------|
|     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | ОФО           | ЗФО        | ОЗФО |
| 1   | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                | 5             | 6          | 7    |
| 2   | 11.Магнетизм. Тема: магнитное поле.                                                 | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 1-2              | 2             | 10         |      |
|     | 12.Магнетизм. Тема: электромагнитная индукция..                                     | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 3-4              | 2             | 10         |      |
|     | 13.Колебания и волны. Тема: механические колебания.                                 | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 5-6              | 2             | 10         |      |
|     | 14.Колебания и волны. Тема: электромагнитные колебания.                             | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 7-8              | 2             | 10         |      |
|     | 15.Колебания и волны. Тема: упругие волны.                                          | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 9-10             | 2             | 10         |      |
|     | 16.Оптика. Тема: интерференция света, дифракция света, поляризация света.           | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 11               | 2             | 10         |      |
|     | 17.Квантовая физика. Тема: квантовая природа излучения.                             | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 12-13            | 2             | 10         |      |
|     | 18.Квантовая физика. Тема: элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел. | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 14-15            | 2             | 10         |      |
|     | 19.Атомная и ядерная физика. Тема: физика атомного ядра.                            | 1.Составление плана-конспекта, изучение теоретического материала. 2.Подготовка к ЛР, оформление отчета, подготовка к сдаче отчета и теоретической части по ЛР. 3.Подготовка к практическим занятиям, решение задач и упражнений. 4.Подготовка к тестированию. | 16-17            | 5             | 11         |      |
|     | <b>ИТОГО:</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                  | <b>42</b>     | <b>149</b> |      |

### 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль | Дата, место проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|--------|------------------------|----------------------|------------------------------|---------------|------------------------|
|        |                        |                      |                              |               |                        |

|                                                                           |                                |                                              |           |                 |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------------------------|
| Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность | Сентябрь, 2024 ФГБОУ ВО «МГТУ» | Лекция-дискуссия «Физика в современном мире» | групповая | Беданокhov P.A. | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; |
| Модуль 2 Волонтерская (добровольческая) деятельность обучающихся          | май 2025г                      | "Поздравь ветерана"                          | групповая | Беданокhov P.A. | УК-1.1; УК-1.2;                         |
| Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность         | сентябрь-май 2024-2025г.       | Формула выбора профессии.                    | групповая | Беданокhov P.A. | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; |

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ссылка                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 53(07) Ф 50 Физика. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент в лабораторном практикуме : учебное пособие / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. математики, физики и систем. анализа ; [сост. Д.Б. Сиюхова]. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2019. - 169 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047755. - Режим доступа: для авторизированных пользователей. - Библиогр.: с. 167 (3 назв.). - ISBN 978-5-907-004-44-3 | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047755">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047755</a> |
| 53(07) М 54 Методические указания к выполнению контрольной работы по физике : для студентов технических направлений подготовки (квалификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024548">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024548</a> |
| 531(07) К 29 Катбамбетова, М.А. (Майкопский государственный технологический университет). Физические основы механики : учебно-методическое пособие / [М.А. Катбамбетова] ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. высш. математики и систем. анализа. - Майкоп : Магарин О.Г., 2019. - 104 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047761. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - Прил.: с. 98-102                                  | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047761">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047761</a> |
| 537(07) К 29 Катбамбетова, М.А. (Майкопский государственный технологический университет). Электричество и электромагнетизм : учебное пособие / М.А. Катбамбетова ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. химии, физики и физико-хим. методов исслед. - Майкоп : Магарин О.Г., 2014. - 64 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100031028. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей                                                      | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100031028">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100031028</a> |
| 535(07) К 29 Катбамбетова, М.А. (Майкопский государственный технологический университет). Оптика. Квантовая природа излучения : учебное пособие / М.А. Катбамбетова ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. химии, физики и физико-хим. методов исслед. - Майкоп : Магарин О.Г., 2014. - 50 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100029223. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей                                                   | <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100029223">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100029223</a> |

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ссылка                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Дашков и К, 2023. - 441 с. - ISBN 978-5-394-05378-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085552">https://znanium.com/catalog/product/2085552</a>                                                                      | <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085552">https://znanium.com/catalog/product/2085552</a> |
| Никеров, В. А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Дашков и К, 2021. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085551">https://znanium.com/catalog/product/2085551</a>                                              | <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085551">https://znanium.com/catalog/product/2085551</a> |
| Ветрова, В.Т. Физика. Сборник задач : учебное пособие / В.Т. Ветрова. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - 446 с. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/48021.html">http://www.iprbookshop.ru/48021.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - Прил.: с. 426-438. - Библиогр.: с. 439 (8 назв.). - ISBN 978-985-06-2452-9 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/48021.html">http://www.iprbookshop.ru/48021.html</a>               |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа



инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                       |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                             | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи    |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 4                                                                                               | 4   |      | Информационные технологии                                                                             |
| 5                                                                                               | 7   |      | Землеустройство                                                                                       |
| 7                                                                                               | 7   |      | Организация производства и предпринимательства в агропромышленном комплексе                           |
| 3                                                                                               | 3   |      | Физическая и коллоидная химия                                                                         |
| 26                                                                                              | 3   |      | Модуль получения квалификации "Садовник"                                                              |
| 2                                                                                               | 1   |      | Ботаника с основами агрономии                                                                         |
| 6                                                                                               | 1   |      | Квалификационный экзамен по модулю "Садовник"                                                         |
| 2                                                                                               | 2   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| 8                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи |     |      |                                                                                                       |
| 12                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 4                                                                                               | 4   |      | Информационные технологии                                                                             |
| 5                                                                                               | 7   |      | Землеустройство                                                                                       |
| 7                                                                                               | 7   |      | Организация производства и предпринимательства в агропромышленном комплексе                           |
| 3                                                                                               | 3   |      | Физическая и коллоидная химия                                                                         |
| 26                                                                                              | 3   |      | Модуль получения квалификации "Садовник"                                                              |
| 2                                                                                               | 1   |      | Ботаника с основами агрономии                                                                         |
| 6                                                                                               | 1   |      | Квалификационный экзамен по модулю "Садовник"                                                         |
| 8                                                                                               | 9   |      | Агрофитоценология                                                                                     |
| 2                                                                                               | 2   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| 7                                                                                               | 78  |      | Научно-исследовательская работа                                                                       |
| 8                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки    |     |      |                                                                                                       |
| 12                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 4                                                                                               | 4   |      | Информационные технологии                                                                             |
| 5                                                                                               | 7   |      | Землеустройство                                                                                       |
| 7                                                                                               | 7   |      | Организация производства и предпринимательства в агропромышленном комплексе                           |
| 3                                                                                               | 3   |      | Физическая и коллоидная химия                                                                         |
| 26                                                                                              | 3   |      | Модуль получения квалификации "Садовник"                                                              |
| 2                                                                                               | 1   |      | Ботаника с основами                                                                                   |



| Этапы формирования компетенции<br>(номер семестр согласно учебному плану)                                                                                                                       |     |      | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОФО                                                                                                                                                                                             | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                 |     |      | агрономии                                                                                             |
| 6                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Квалификационный экзамен по модулю "Садовник"                                                         |
| 2                                                                                                                                                                                               | 2   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>УК-1.4</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 4                                                                                                                                                                                               | 4   |      | Информационные технологии                                                                             |
| 5                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Землеустройство                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Организация производства и предпринимательства в агропромышленном комплексе                           |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Физическая и коллоидная химия                                                                         |
| 26                                                                                                                                                                                              | 3   |      | Модуль получения квалификации "Садовник"                                                              |
| 2                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Ботаника с основами агрономии                                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Квалификационный экзамен по модулю "Садовник"                                                         |
| 2                                                                                                                                                                                               | 2   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| 8                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |
| <b>УК-1.5</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                       |     |      |                                                                                                       |
| 1                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Философия                                                                                             |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Математика                                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                              | 12  |      | Физика                                                                                                |
| 4                                                                                                                                                                                               | 4   |      | Информационные технологии                                                                             |
| 5                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Землеустройство                                                                                       |
| 7                                                                                                                                                                                               | 7   |      | Организация производства и предпринимательства в агропромышленном комплексе                           |
| 3                                                                                                                                                                                               | 3   |      | Физическая и коллоидная химия                                                                         |
| 26                                                                                                                                                                                              | 3   |      | Модуль получения квалификации "Садовник"                                                              |
| 2                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Ботаника с основами агрономии                                                                         |
| 6                                                                                                                                                                                               | 1   |      | Квалификационный экзамен по модулю "Садовник"                                                         |
| 2                                                                                                                                                                                               | 2   |      | Ознакомительная практика                                                                              |
| 7                                                                                                                                                                                               | 78  |      | Научно-исследовательская работа                                                                       |
| 8                                                                                                                                                                                               | 9   |      | Преддипломная практика                                                                                |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения |                   |                                         |                                       | Наименование оценочного средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                      | неудовлетворительно                      | удовлетворительно | хорошо                                  | отлично                               |                                  |
| 1                                                                                                                                    | 2                                        | 3                 | 4                                       | 5                                     | 6                                |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |                                          |                   |                                         |                                       |                                  |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                         |                                          |                   |                                         |                                       |                                  |
| <b>Знать:</b><br>логические формы и                                                                                                  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания   | Сформированные, но содержащие отдельные | Сформированные систематические знания | тесты, рефераты, зачёт, экзамен. |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворит<br>ельно                  | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности                                                                                                                                                     |                                          |                                             | пробелы знания                                                          |                                                        |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированн<br>о формировать<br>собственное<br>суждение и<br>оценку<br>информации                                                                                                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>определения<br>практических<br>последствий<br>изложенного<br>решения задачи                                                                                                                                | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                              |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b><br>логические<br>формы и<br>процедуры,<br>способствующие<br>рефлексии по<br>поводу<br>собственной и<br>мыслительной<br>деятельности                                                                                         | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тесты,<br>рефераты, зачёт,<br>экзамен. |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированн<br>о формировать<br>собственное<br>суждение и<br>оценку<br>информации                                                                                                                                    | Частичные умения                         | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>сопоставления<br>разных<br>источников<br>информации с<br>целью выявления<br>их противоречий<br>и поиска<br>достоверных<br>суждений                                                                         | Частичное<br>владение<br>навыками        | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                      |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                                                                           |                                          |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b><br>особенности<br>системного и<br>критического<br>мышления и<br>демонстрировать<br>готовность к<br>нему; логические<br>формы и<br>процедуры,<br>демонстрировать<br>способность к<br>рефлексии по<br>поводу<br>собственной и | Фрагментарные<br>знания                  | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тесты,<br>рефераты, зачёт,<br>экзамен. |



| Планируемые<br>результаты<br>освоения<br>компетенции                                                                                                                                                               | Критерии оценивания<br>результатов обучения |                                             |                                                                         |                                                        | Наименование<br>оценочного<br>средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                    | неудовлетворит<br>ельно                     | удовлетворител<br>ьно                       | хорошо                                                                  | отлично                                                |                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                  | 2                                           | 3                                           | 4                                                                       | 5                                                      | 6                                      |
| мыслительной<br>деятельности                                                                                                                                                                                       |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>анализировать<br>источники<br>информации с<br>точки зрения<br>временных и<br>пространственны<br>х условий их<br>возникновения                                                                     | Частичные умения                            | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>определения<br>практических<br>последствий<br>изложенного<br>решения задачи                                                                                                         | Частичное<br>владение<br>навыками           | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                               |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                                                                                                                                                 |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b><br>логические<br>формы и<br>процедуры,<br>способствующие<br>рефлексии по<br>поводу<br>собственной и<br>мыслительной<br>деятельности                                                                  | Фрагментарные<br>знания                     | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            | тесты,<br>рефераты, зачёт,<br>экзамен. |
| <b>Уметь:</b><br>аргументированн<br>о формировать<br>собственное<br>суждение и<br>оценку<br>информации                                                                                                             | Частичные умения                            | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |
| <b>Владеть:</b><br>навыками<br>определения<br>практических<br>последствий<br>изложенного<br>решения задачи                                                                                                         | Частичное<br>владение<br>навыками           | Несистематическо<br>е применение<br>навыков | В<br>систематическом<br>применении<br>навыков<br>допускаются<br>пробелы | Успешное и<br>систематическое<br>применение<br>навыков |                                        |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                               |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности                           |                                             |                                             |                                                                         |                                                        |                                        |
| <b>Знать:</b> основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социального-гуманитарного знания                                                                                                  | Фрагментарные<br>знания                     | Неполные знания                             | Сформированные,<br>но содержащие<br>отдельные<br>пробелы знания         | Сформированные<br>систематические<br>знания            |                                        |
| <b>Уметь:</b><br>критически<br>оценивать<br>информацию,<br>независимо от<br>источника,<br>самостоятельно<br>приобретать и сис<br>тематизировать<br>знания,<br>аргументированн<br>о отстаивать свою<br>точку зрения | Частичные умения                            | Неполные умения                             | Умения полные,<br>допускаются<br>небольшие<br>ошибки                    | Сформированные<br>умения                               |                                        |



| Планируемые результаты освоения компетенции                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                                                          |                                               | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо                                                   | отлично                                       |                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                         | 2                                        | 3                                    | 4                                                        | 5                                             | 6                                |
| <b>Владеть:</b> конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |                                  |

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

| Наименование оценочного средства     | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Представление оценочного средства в фонде | Шкала оценивания |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>Текущий контроль успеваемости</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |                  |
| Тест                                 | <p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:</p> <p>- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;</p> <p>- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика.</p> <p>Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места</p> | Фонд тестовых заданий                     |                  |



|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
|         | («пропуски»);<br><br>-установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;<br><br>-установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.                                                                 |                    |                       |
| Зачет   | Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.                                                                                                                                                                                                          | Вопросы к зачету   | Двухбалльная шкала    |
| Экзамен | Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач. | Вопросы к экзамену | Четырехбалльная шкала |

**Зачет**-форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

### **Вопросы к зачету по физике для проведения промежуточной аттестации.**

#### **1семестр**

1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Роль физики в развитии техники и её связь с другими науками. Физические модели и их роль. Роль физики в высшем профессиональном образовании.

2.Физические основы механики. Механика и её разделы. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Механическое движение. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твёрдое тело, сплошная среда. Понятие состояния в классической механике и принцип относительности в механике.

3. Система отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики материальной точки: радиус-вектор и его проекции по осям координат, вектор перемещения, траектория. Скорость и ускорение и их проекции по осям координат.

4. Поступательное и вращательное движения. Твёрдое тело как система частиц. Абсолютно твёрдое тело. Вращательное движение точки (частицы) и абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение (средняя и мгновенная их значения). Связь линейных и угловых параметров.

5. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении на примере движения частицы по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное (нормальное) и тангенциальное составляющие полного ускорения. Кривизна траектории.

6. Динамика материальной точки. Масса, импульс (количество движения), сила. Основные законы динамики (законы Ньютона). Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Уравнения движения. Центр масс механической системы и закон его движения.

7. Силы упругости и упругие деформации и напряжения в твёрдом теле. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга.



8. Закон Гука для анизотропных материалов. Тензор напряжений и тензор деформаций.
9. Пластические деформации. Дислокационный механизм пластического течения.
10. Прочность материалов. Физические концепции прочности и физические основы технологических приёмов воздействия на прочностные свойства материалов.
11. Замкнутая система тел. Внутренние и внешние силы. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения импульса и его применение к абсолютно упругому и неупругому удару материальных шаров.
12. Работа переменной силы и мощность. Энергия. Кинетическая энергия материальной точки и твёрдого тела. Простые механизмы и их назначение. Коэффициент полезного действия механизма.
13. Работа в поле силы тяжести. Потенциальная энергия и её связь с силой, действующей на материальную точку. Полная механическая энергия системы и закон её сохранения в замкнутых системах.
14. Вращательное движение твёрдого тела. Момент силы и вращательный момент. Кинетическая энергия вращающегося твёрдого тела. Момент инерции материальной частицы и твёрдого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Работа, совершаемая при вращении твёрдого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса и закон сохранения момента импульса в замкнутых системах.
16. Молекулярная физика и термодинамика. Статистическая физика и термодинамика. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамический и статистический методы. Три начала термодинамики.
17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления. Кинетические явления. Законы диффузии, внутреннего трения и теплопроводности (опытные законы). Диффузия в газах. Коэффициенты диффузии, теплопроводности и вязкости. Температуропроводность.
18. Внутренняя энергия системы. Теплообмен. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая термодинамической системой при изменениях её объема.
19. Степени свободы молекул газа. Закон (теорема) Больцмана. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Зависимость теплоёмкости идеального газа от степени свободы молекул и от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного). Уравнение Майера.
20. Первый закон (первое начало) термодинамики (закон сохранения энергии в тепловых процессах). Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
21. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики и его статистическое толкование. Необратимость тепловых процессов. Преобразование энергии в тепловых двигателях. Принцип работы тепловых двигателей и холодильных машин. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия.
22. Термодинамические функции состояния. Термодинамические потенциалы – внутренняя энергия, свободная энергия Гельмгольца (изотермический потенциал), энтальпия (теплосодержание или тепловая функция), термодинамический потенциал Гиббса (энергия Гиббса) и связывающие их основные соотношения.
23. Необратимость тепловых процессов. Термодинамическая вероятность и энтропия.



Неравенство Клаузиуса. Третье начало термодинамики (теорема Нернста) и следствия из него. Понятие о динамическом хаосе.

24. Конденсированное состояние вещества. Жидкости. Твёрдое состояние вещества. Диффузия в жидкостях и в твёрдых телах.

25. Вязкость. Вязкая жидкость. Стационарное течение вязкой жидкости. Коэффициент вязкости жидкостей. Нормальная и аномальная вязкости.

26. Гомогенные и гетерогенные системы, компоненты системы. Гетерогенное равновесие фаз. Диаграмма фазового равновесия (диаграмма состояния вещества). Т-Х диаграммы состояния двойных систем. Количественное соотношение фаз и правило рычага.

27. Явление поверхностного натяжения. Коэффициент поверхностного натяжения. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Условие равновесия между фазами (принцип наименьшей энергии). Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и их применение.

28. Капиллярные явления. Смачивание и несмачивание. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа для сил дополнительного давления.

29. Электричество и магнетизм. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон взаимодействия точечных зарядов (закон Кулона). Единица заряда. Поле и вещество – две основные формы существования материи. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Суперпозиция электростатических полей. Графическое изображение электрических полей.

30. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал поля. Связь между напряжённостью и потенциалом. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

31. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Типы диэлектриков и виды поляризации диэлектриков. Вектор электрического смещения.

32. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводниках. Электростатическая защита. Электроёмкость уединённого и неуединённого проводника (системы проводников). Конденсаторы. Энергия заряжённого проводника, конденсатора и системы заряжённых частиц. Энергия электростатического поля.

33. Электродинамика и её задачи. Принцип относительности в электродинамике. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое напряжение. Правила Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока и примеры их применения.

34. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Дифференциальная форма законов Ома и Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Природа электрического тока в металлах, жидкостях и газах. Закон Ома для электролитов. Электролиз и основные законы электролиза (законы Фарадея).

**Экзамен** может проводиться в форме устного опроса побилетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов дисциплине должен содержать 25—30 билетов.



Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

### **Вопросы к экзамену по физике для проведения промежуточной аттестации.**

#### 2 семестр

1. Электричество и магнетизм. Магнетостатика в вакууме и её задачи. Относительный характер электрического и магнитного полей. Магнитное взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле тока как релятивистский эффект. Магнитный момент контура с током и его вращательный момент.

2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитных полей прямого проводника и кругового контура с током. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.

3. Магнитное поле длинного соленоида. Применение соленоида в различных механизмах и устройствах автоматизации. Действие магнитного поля на элемент тока. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с токами.

4. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла и его техническое применение. Принцип действия датчиков Холла.

5. Контур с током в магнитном поле. Вращательный момент контура во внешнем магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.

6. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Законы Фарадея и Ленца. Объединенный (основной) закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.

7. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность контура, единица индуктивности.

8. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Применение явления электромагнитной индукции в промышленности и в технике. Возникновение индукционного тока во вращающемся контуре и его практическое применение.

9. Классификация магнетиков. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Вектор напряжённости магнитного поля и его циркуляция. Условия на границе раздела двух сред.

10. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Токи смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и в дифференциальной формах. Материальные уравнения. Принцип относительности в электродинамике.

11. Колебания и волны. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический и ангармонический осцилляторы.

12. Пружинный, математический и физический маятники. Дифференциальное уравнение колебаний. Приведенная длина физического маятника. Колебательный контур. Энергия механических и электромагнитных гармонических колебаний.

13. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Сложение гармонических колебаний одного направления с близкими частотами. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

14. Дифференциальное уравнение затухающих механических и электромагнитных колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Аперриодический процесс.



15. Дифференциальное уравнение вынужденных механических и электромагнитных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

16. Кинематика волновых процессов. Механизм образования волн в упругой среде. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны и волновое (дифференциальное) уравнение механических волн.

17. Электромагнитные волны. Дифференциальное (волновое) уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна.

18. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Материальность электромагнитного поля. Применение электромагнитных волн в технике и связи.

19. Предмет оптики. Шкала электромагнитных волн. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Усиление и ослабление интенсивности световых волн. Время и длина когерентности.

20. Методы наблюдения интерференции световых волн. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников для опыта Юнга. Оптическая разность хода волн (световых лучей) и разность фаз.

21. Интерференция света в тонких плёнках (полосы равного наклона). Условия усиления и ослабления интенсивности световых волн в тонких плёнках. Просветление оптики, практическое применение интерференции света.

22. Интерференция в плёнках переменной толщины (полосы равной толщины). Кольца Ньютона.

23. Интерференционные оптические приборы и волноводы. . Интерферометры и их применение в технике и в научных исследованиях. Оптическая голография и области её применения.

24. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света в теории Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Разрешающая способность спектральных и оптических приборов, обусловленная дифракцией света.

25. Регулярная и нерегулярная пространственная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Вульфа - Брэггов. Дифрактометрия и её применение.

26. Естественный свет. Цуг волны. Поляризованный свет и его получение. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления и его физическая природа. Поляризация света при двойном лучепреломлении.

27. Исследование поляризованного света. Закон Малюса. Поляризационные приборы и их применение. Поляроиды и поляризационные призмы.

28. Основные положения квантовой физики. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Универсальная функция Кирхгофа. Классические законы Стефана-Больцмана и Вина, формула Рэлея-Джинса.

29. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Лазеры и их применение.

30. Гипотеза Луи де-Бройля и опытные обоснования корпускулярно-волнового дуализма свойств микрочастиц. Формула де-Бройля. Принцип неопределённости (соотношения



неопределённостей Гейзенберга) как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Волновая функция и её статистический смысл. Принцип суперпозиции волновых функций...

31. Атомная и ядерная физика. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядер. Природа ядерных сил.

32. Люминесценция и его основные характеристики. Виды люминесценции. Фотолюминесценция. Правило Стокса. Рентгеновские лучи и их применение.

33. Понятие о ядерной энергетике и о управляемых термоядерных реакциях, как источнике альтернативного способа получения энергии.

### **Типовые контрольные задания для проведения контроля знаний**

#### **(1 курс, 1 семестр)**

**Задача 1.** Движение тела массой 1 кг задано уравнением  $S=6t^3+3t+2$ . Найти зависимость скорости и ускорения от времени. Вычислить силу, действующую на тело в конце второй секунды.

**Ответ:**  $u=18t^2+3$ ;  $a=36t$ ;  $F=72 \text{ Н}$ .

**Задача 2.** Тело массой 1 кг под действием постоянной силы движется прямолинейно. Зависимость пути, пройденного телом, от времени задано уравнением  $S=2t^2+4t+1$ . Определить работу силы за 10с от начала действия и зависимость кинетической энергии от времени.

**Ответ:**  $A=960 \text{ Дж}$ ,  $T=m(8t^2+16t+8)$ .

**Задача 3.** Тонкий стержень массой 300г и длиной 50см вращается с угловой скоростью 10с<sup>-1</sup> в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Найти угловую скорость, если в процессе вращения в той же плоскости стержень переместится так, что ось вращения пройдет через конец стержня.

**Ответ:**  $\omega_2 = 2,5 \text{ с}^{-1}$ .

**Задача 4.** Сплошной цилиндр массой 0,5кг и радиусом 0,02м вращается относительно оси, совпадающей с осью цилиндра, по закону  $j = 12+8t - 0,5t^2$ . На цилиндр действует сила, касательная к поверхности. Определить эту силу и тормозящий момент.

**Ответ:**  $M=1,10 \cdot 10^{-4} \text{ Нм}$ ,  $F=0,005 \text{ Н}$ .

**Задача 5.** Определить плотность смеси, состоящей из 4г водорода и 32 г кислорода, при температуре 70С и давлении 93 кПа.



**Ответ:**  $r \gg 0,48 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача 6.** Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400K?

**Ответ:**  $\langle \epsilon_{\text{пост}} \rangle = 4986 \text{ кДж}$ ,  $\langle \epsilon_{\text{вр}} \rangle = 3324 \text{ кДж}$ .

**Задача 7.** Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за 1 с, происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре 270С и давлении 100 кПа.

**Ответ:**  $Z = 9 \times 10^{28} \text{ с}^{-1}$ ,  $\langle l \rangle = 3,56 \times 10^{-8} \text{ м}$ .

**Задача 8.** Кислород массой 320г нагревают при постоянном давлении от 300 до 310 К. Определить количество теплоты, поглощенное газом, изменение внутренней энергии и работу расширения газа.

**Ответ:**  $Q = 2910 \text{ Дж}$ ;  $DU = 2080 \text{ Дж}$ ;  $A = 830 \text{ Дж}$ .

**Задача 9.** Объем аргона, находящегося при давлении 80 кПа, увеличился от 1 до 2 л. На сколько изменится внутренняя энергия газа, если расширение производилось: а) изобарно; б) адиабатно.

**Ответ:** а)  $DU = 121 \text{ Дж}$ ; б)  $DU = -44,6 \text{ Дж}$ .

**Задача 10.** Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, температура которого 500K, за один цикл 3360 Дж теплоты. Найти количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, температура которого 400K. Найти работу машины за один цикл..

**Ответ:**  $Q_2 = 2688 \text{ Дж}$ ,  $A = 672 \text{ Дж}$ .

**Задача 11.** Как изменится энтропия 2 г водорода, занимающего объем 40 л при температуре 270 К, если давление увеличить вдвое при постоянной температуре, а затем повысить температуру до 320 К при постоянном объеме.

**Ответ:**  $DS = -2,27 \text{ Дж/К}$ .

**Задача 12.** Определить напряженность электрического поля, созданного диполем, в точке на перпендикуляре к плечу диполя на расстоянии 50см от его центра, если заряды диполя  $10^{-8}$  и  $-10^{-8}$  Кл, а плечо диполя 5см.

**Ответ:** напряженность поля диполя убывает обратно пропорционально  $d^3$ , т.е. быстрее, чем напряженность поля точечного заряда, убывающая обратно пропорционально  $d^2$ .

**Задача 13.** Найти, как изменяется электроемкость и энергия плоского конденсатора, если



параллельно его обкладкам ввести металлическую пластину толщиной 1мм. Площадь обкладки конденсатора и пластины 150 см<sup>2</sup>, расстояние между обкладками 6 мм. Конденсатор заряжен до 400 В и отключен от батареи.

**Ответ:**  $DC=4,42$  пФ;  $DWЭ= -295$  нДж.

**Задача 14.** Сила тока в резисторе линейно нарастает за 4 с от 0 до 8А. Сопротивление резистора 10 Ом. Определить количество теплоты, выделившееся в резисторе за первые 3с.

**Ответ:**  $Q=360$  Дж.

**Задача 15.** Батарея состоит из пяти последовательно соединенных элементов. ЭДС каждого 1,4 В, внутреннее сопротивление каждого 0,3 Ом. При каком токе полезная мощность батареи равна 8 Вт ? Определить наибольшую полезную мощность батареи.

**Ответ:**  $I_1 = 2,66$  А;  $I_2 = 2$  А;  $P_{nmax} = 8,16$  Вт.

### Типовые контрольные задания для проведения контроля знаний

#### (1 курс, 2 семестр)

**Задача 1.** По двум бесконечно длинным прямолинейным проводникам, находящимся на расстоянии 10см друг от друга, текут токи силой 5А в каждом. Определить индукцию магнитного поля, создаваемого токами в точке, лежащей посередине между проводниками в случаях: 1) проводники параллельны и токи текут в одном направлении (рис.7,а); 2) проводники перпендикулярны, направления токов показаны на рис. 7, б.

**Ответ:**  $=0$ ,  $B^{\wedge} = 27,63$  мкТл.

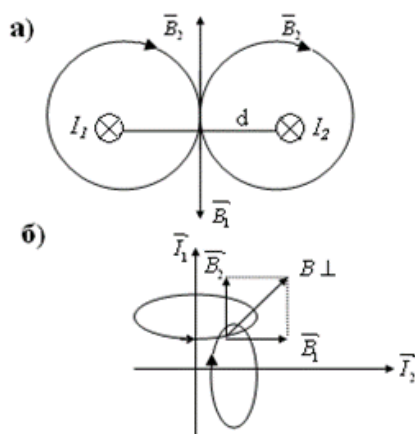


Рис. 7

**Задача 2.** Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 88 кВ, влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции. Индукция поля равна 0,01 Тл. Определить радиус траектории электрона.



**Ответ:**  $r = 0,1 \text{ м}$ .

**Задача 3.** Соленоид длиной 20 см и диаметром 4 см имеет плотную трехслойную обмотку из провода диаметром 0,1 мм. По обмотке соленоида течет ток 0,1 А. Определить напряженность и индукцию поля в соленоиде, индуктивность соленоида, энергию и объемную плотность энергии поля соленоида.

**Ответ:**  $H = 3000 \text{ А/м}$ ,  $B = 3,8 \times 10^{-3} \text{ Тл}$ ,  $L = 0,28 \text{ Гн}$ ,  $w = 5,7 \text{ Дж/м}^3$ ,  $W = 1,4 \times 10^3 \text{ Дж}$ .

**Задача 4.** Материальная точка массой 10 г совершает гармонические

колебания с периодом 1 с. Начальная фаза колебаний 300. Определить амплитуду колебаний, максимальные скорость и ускорение колеблющейся точки, если максимальная кинетическая энергия равна 0,02 Дж.

**Ответ:**  $A = 0,32 \text{ м}$ ,  $u_{\text{max}} = 2 \text{ м/с}$ ,  $a_{\text{max}} = 12,62 \text{ м/с}^2$ .

**Задача 5.** Расстояние между двумя когерентными источниками  $d = 0,9 \text{ мм}$ . Источники, испускающие монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 640 \text{ нм}$ , расположены на расстоянии  $L = 3,5 \text{ м}$  от экрана. Определить число световых полос, располагающихся на 1 см длины экрана.

**Ответ:**  $\tau/\chi = 400 \text{ м}^{-1}$ .

**Задача 6.** На дифракционную решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. На экране, расположенном на расстоянии 0,55 м, наблюдается дифракционная картина, где расстояние между дифракционными максимумами первого порядка равно 12 см. Определить постоянную дифракционной решетки и общее число главных максимумов, получаемых с помощью данной решетки.

**Ответ:**  $c = 5,5 \times 10^{-6} \text{ м}$ ,  $N = 19$ .

**Задача 7.** Определить расстояние между атомными плоскостями в кристалле каменной соли, если дифракционный максимум первого порядка наблюдается при падении рентгеновских лучей с длиной волны 0,147 нм под углом  $15012'$  к поверхности кристалла.

**Ответ:**  $d = 0,282 \text{ нм}$ .

**Задача 8.** Во сколько раз увеличится мощность излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения передвинется от красной границы видимого спектра к его фиолетовой границе?

**Ответ:** мощность излучения увеличится в 16 раз.

**Задача 9.** На зеркальную поверхность нормально падает монохроматический свет с длиной



волны 0,55 мкм, производя давление 9мкПа. Определить концентрацию фотонов вблизи поверхности и число фотонов, падающих на площадь 1м<sup>2</sup> в 1с.

**Ответ:**  $p_0=1,25 \times 10^{13} \text{ м}^{-3}$ ;  $N=3,75 \times 10^{21} \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-1}$ .

**Задача 10.** Используя соотношение неопределенностей Гейзенберга, показать, что ядра атомов не могут содержать электронов. Считать радиус ядра равным 10<sup>-13</sup>см.

**Ответ:** Сравнивая полученное значение  $\Delta p_{\text{х}}$  со скоростью света в вакууме  $c=3 \times 10^8 \text{ м/с}$ , видим, что  $\Delta p_{\text{х}} > c$ , а это невозможно, следовательно, ядра не могут содержать электронов.

**Задача 11.** Найти энергию связи ядра изотопа лития .

**Ответ:**  $W_{\text{св}} = [(3 \times 1,6724 \times 10^{-27} + 4 \times 1,6748 \times 10^{-27} - 11,6475 \times 10^{-27})] \times (3 \times 10^8)^2 \text{ Дж}$ .

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Шкала оценивания     | Оценка              | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100-процентная шкала | Неудовлетворительно | менее 50 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Удовлетворительно   | 50- 69 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      | Хорошо              | 70-84 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Отлично             | 85-100 % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Двухбалльная шкала   | Не зачтено          | Выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.<br><br>Не выполнено |
|                      | Зачтено             | Выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.                                                        |



|                       |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                     | Выполнено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Четырехбалльная шкала | Неудовлетворительно | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                       | Удовлетворительно   | Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                       | Хорошо              | Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                       | Отлично             | Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок. |



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

| Название                                                                                                                                                                                                           | Ссылка                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Демидченко, В.И. Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 581 с. - URL:                                                                          | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1858485">https://znanium.com/catalog/product/1858485</a> |
| Хавруняк, В. Г. Курс физики : учебное пособие / В.Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/762. - ISBN 978-5-16-006395-9. - Текст : электронный. - URL: | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1149108">https://znanium.com/catalog/product/1149108</a> |

### 8.2. Дополнительная литература

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ссылка                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учебное пособие / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 212 с. - ISBN 978-5-9558-0350-0. - Текст : электронный. - URL:    | <a href="https://znanium.com/catalog/product/2120774">https://znanium.com/catalog/product/2120774</a> |
| Павлов, С. В. Общая физика: сборник задач : учебное пособие / С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова ; под ред. С.В. Павлова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5ad4b0fd3ee963.26468696. - ISBN 978-5-16-013262-4. - Текст : электронный. - URL: | <a href="https://znanium.com/catalog/product/2126629">https://znanium.com/catalog/product/2126629</a> |
| Демидченко, В. И. Физика : учебник / В. И. Демидченко, И. В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL:                          | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1913243">https://znanium.com/catalog/product/1913243</a> |
| Никеров, В. А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Дашков и К, 2021. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. - Текст : электронный. - URL:                                                                                                             | <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085551">https://znanium.com/catalog/product/2085551</a> |
| Никеров, В. А. Физика. Современный курс : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Дашков и К, 2023. - 441 с. - ISBN 978-5-394-05378-8. - Текст : электронный. - URL:                                                                                                                                     | <a href="https://znanium.com/catalog/product/2085552">https://znanium.com/catalog/product/2085552</a> |

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ»[Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgto.ru/> - Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> - Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> - Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgto.ru:8004/catalog/fol2>; - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

**Общие вопросы организации изучения дисциплины:** на изучение дисциплины согласно учебному плану на очной форме обучения отводится 180 часов, из них 102 аудиторных часа, 41.75 часа для СРС. Аудиторные часы подразделяются на лекции (51 часа), практические работы (34 часа) и лабораторные работы (17 часов). На заочной форме обучения изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 180 часов, из них 18 аудиторных часов и 149 часов для СРС. Аудиторные часы подразделяются на лекции (6 часов), практические работы (6 часов) и лабораторные работы (6 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 5.4. настоящей программы. Важной составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа упражнения – пример, который разбирается с позиции теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; выполнить домашнее задание; подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В самом начале практического занятия преподавателем проводится опрос студентов по изучаемой теме с выставлением оценок. Далее под руководством преподавателя решаются задачи по данной теме. В процессе решения задачи в интерактивной форме проводится обсуждение возможных путей решения, достоверности полученных результатов, оценки правильности решения. Активность в обсуждении и адекватность суждений оценивается соответствующим баллом.

Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5. настоящей программы

При подготовке к зачёту в дополнение к изучению конспекта лекций и учебных пособий, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной в настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала, самостоятельно решить типовые задачи по каждой теме.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Перечень необходимого программного обеспечения. Для осуществления учебного процесса используется программное обеспечение: 1. Microsoft Office Word 2010. Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095 |
| 2. Офисный пакет WPSOffice (Свободно распространяемое ПО)                                                                                                                                                                                  |

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znaniy.com/catalog/">http://znaniy.com/catalog/</a>                                                                                               |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Единое окно доступа к информационным ресурсам. Сельское и лесное хозяйство : федеральный портал : учебно-методическая библиотека / Министерство просвещения Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию России, ФГАУ ГНИИ ИТТ 'Информика' - Москва, 2005. - . - URL: <a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.21/">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.21/</a> - Текст электронный. В свободном доступе представлено более двухсот учебных, учебно-методических, а также, научных изданий по различным направлениям сельского                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| Название                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| хозяйства. <a href="http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.21">http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.21</a> |



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                 | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики (1-228) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса | Учебная мебель на 30 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (компьютеры, проектор, экран), наглядные пособия, справочная литература, таблицы. Комплект оборудования для проведения эксперимента по разделам «Механика. Молекулярная физика и термодинамика». | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litcodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»; |
| Лаборатория электричества и магнетизма (1-221) 385000, Республика Адыгея г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса                     | Учебная мебель на 24 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран), наглядные пособия, справочная литература, таблицы. Комплект оборудования для проведения экспериментов по разделу «Электричество и магнетизм».                      | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litcodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»; |
| Лаборатория оптики и квантовой физики(1-223) 385000, Республика Адыгея г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса                       | Учебная мебель на 24 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран), наглядные пособия, справочная литература, таблицы. Комплект оборудования для проведения экспериментов по разделу «Оптика и квантовая физика».                      | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litcodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»; |
| Мультимедийная лаборатория инновационных технологий (1-228(a)) 385000, Республика Адыгея г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса     | Компьютерный класс на 8 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет наглядные пособия, справочная литература                                                                                                                                    | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litcodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf                |



| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                    | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                 | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Читальный зал находится в главном корпусе университета по ул. Первомайская, дом № 191, 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, | В настоящее время библиотека располагает : посадочных мест для пользователей библиотеки -100, в том числе 32 автоматизированных рабочих мест для пользователей (АРМ-читатель) с подключением к интернету. | «Adobereader»;<br><a href="http://lib.mkgtu.ru/index.php/rezhim-raboty-nb-mgtu">http://lib.mkgtu.ru/index.php/rezhim-raboty-nb-mgtu</a> |

