

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2024.09.03 14:44:20  
Уникальный идентификатор:  
a2232a55157e578551a8399b1180192a5198940147014401723a414e17282



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**декан факультета физико-  
математического образования и  
технологии ФГБОУ ВО БГПУ**

**Н.В. Слесаренко**

**«03» сентября 2024 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
ФИЗИКА**

**Направление подготовки  
02.03.03 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Профиль  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята  
на заседании кафедры физического  
и математического образования  
(протокол № 9 от «24» мая 2024 г.)**

**Благовещенск 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>                                                                          | <b>3</b>  |
| <b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>                                                               | <b>4</b>  |
| <b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>                                                                      | <b>6</b>  |
| <b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО<br/>ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                                                                       | <b>11</b> |
| <b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ)<br/>УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>                    | <b>17</b> |
| <b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ .....</b>                                               | <b>23</b> |
| <b>В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>                                                                              | <b>23</b> |
| <b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С<br/>ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b> | <b>23</b> |
| <b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>                                                    | <b>23</b> |
| <b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>                                                                  | <b>24</b> |
| <b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>                                                                   | <b>27</b> |

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** Дисциплина «Физика» является частью цикла дисциплин, изучаемых студентами по направлению подготовки 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем". Дисциплина реализуется на базе кафедры физического и математического образования. Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.18).

Для освоения данной дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Математический анализ», «Дискретная математика», а также школьного курса физики.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**  
ОПК-1:

- **ОПК-1.** Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, **индикаторами** достижения которой является:

- ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.
- ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности
- ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

- **ПК-1.** Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий, **индикаторами** достижения которой является:

- ПК-1.1 – **обладает** базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- концептуальные и теоретические основы науки - физики, ее место в общей системе наук и ценностей;
- историю развития и становления физики, ее современное состояние.

**уметь:**

- планировать и осуществлять научный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность; оценивать результаты эксперимента, готовить отчетные материалы о проведенной исследовательской работе;
- анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;
- приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии.

**владеть:**

- методологией исследования в области физики;
- системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, физической сущности явлений и процессов в природе и технике;
- навыками организации и постановки физического эксперимента (лабораторного, демонстрационного, компьютерного);
- – методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов, приемами компьютерного моделирования.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Физика»** составляет 9 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (324 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

| Вид учебной работы     | Всего часов | Семестр 3 | Семестр 4 |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|
| Общая трудоемкость     | 324         | 108       | 216       |
| Аудиторные занятия     | 144         | 54        | 90        |
| Лекции                 | 44          | 16        | 28        |
| Практические занятия   | 50          | 20        | 30        |
| Лабораторные работы    | 50          | 18        | 32        |
| Самостоятельная работа | 144         | 54        | 90        |
| Вид итогового контроля | 36          | зачёт     | экзамен   |

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

| Наименование разделов и темы                                      | Всего часов | Виды учебных занятий |              |              |                 |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------|--------------|-----------------|
|                                                                   |             | Лекции               | Практические | Лабораторные | Самостоятельная |
| 1                                                                 | 2           | 3                    | 4            | 5            | 6               |
| <b>Раздел 1. Физические основы механики и термодинамики</b>       | <b>108</b>  | <b>16</b>            | <b>20</b>    | <b>18</b>    | <b>54</b>       |
| 1.1.Элементы кинематики материальной точки                        | 12          | 2                    | 2            | 2            | 6               |
| 1.2 Основы динамики материальной точки. Закон сохранения импульса | 10          | 2                    | 2            | 2            | 4               |
| 1.3. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения энергии.         | 10          | 1                    | 2            | 2            | 4               |
| 1.4. Основы механики вращательного движения твердого тела         | 12          | 2                    | 2            | 2            | 6               |
| 1.5. Механические колебания и волны                               | 13          | 2                    | 2            | 4            | 6               |
| 1.6.Основы кинетической теории газов                              | 9           | 1                    | 2            | -            | 6               |
| 1.7. Статистические распределения                                 | 9           | 1                    | 2            |              | 6               |
| 1.8. Явления переноса                                             | 14          | 1                    | 2            | 4            | 6               |

|                                                               |            |           |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1.9. Основы термодинамики                                     | 11         | 2         | 2         | 2         | 6          |
| 1.10. Фазовые равновесия и превращения                        | 8          | 2         | 2         | -         | 4          |
| <b>Раздел 2. Электричество, магнетизм, колебания и волны</b>  | <b>216</b> | <b>28</b> | <b>30</b> | <b>32</b> | <b>90</b>  |
| 2.1 .Электростатика                                           | 22         | 4         | 4         | 4         | 10         |
| 2.2. Постоянный электрический ток                             | 20         | 4         | 4         | 4         | 8          |
| 2.3.Магнитное поле                                            | 22         | 2         | 4         | 4         | 12         |
| 2.4.Ток в различных средах                                    | 22         | 4         | 4         | 8         | 6          |
| 2.5.Уравнение Максвелла                                       | 16         | 2         | 2         | 4         | 8          |
| 2.6. Квазистационарное электромагнитное поле                  | 14         | 2         | 2         | -         | 10         |
| 2.7. Электромагнитные волны в веществе                        | 16         | 2         | 2         |           | 12         |
| 2.8. Гармонический осциллятор                                 | 16         | 2         | 2         | 4         | 8          |
| 2.9 Дифракция и интерферометрия волн                          | 22         | 4         | 4         | 4         | 10         |
| 2.10. Волновые процессы. Отражение, преломление, поляризация. | 10         | 2         | 2         | -         | 6          |
| Экзамен                                                       | 36         |           |           |           |            |
| <b>Итого</b>                                                  | <b>324</b> | <b>44</b> | <b>48</b> | <b>52</b> | <b>144</b> |

### 2.1 Интерактивное обучение по дисциплине

| № | Тема занятия                                                      | Вид занятия | Форма интерактивного занятия | Кол-во часов |
|---|-------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|--------------|
|   | <u>3 семестр</u>                                                  |             |                              |              |
| 1 | Движение тела под углом к горизонту                               | Лек.        | Лекция-дискуссия             | 2ч.          |
| 2 | Изучение законов прямолинейного движения при помощи машины Атвуда | Лб.         | Работа в малых группах       | 4ч.          |
| 3 | Динамика материальной точки                                       | Лек.        | Лекция с ошибками            | 4ч.          |

|               |                                                                    |      |                        |             |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|------|------------------------|-------------|
| 4             | Исследование маятников                                             | Лб.  | Работа в малых группах | 8ч.         |
| 5             | Динамика вращательного движения                                    | Лек. | Лекция-дискуссия.      | 4ч.         |
| 6             | Газовые законы, уравнение состояния идеального газа                | Лек. | Лекция с ошибками      | 2ч.         |
| 7             | Основы термодинамики                                               | Лек. | Лекция-дискуссия.      | 2ч.         |
| 8             | Термометрия                                                        | Лб.  | Работа в малых группах | 4ч.         |
|               | <u>4 семестр</u>                                                   |      |                        |             |
| 1             | Электростатика                                                     | Лек. | Лекция-дискуссия.      | 2ч.         |
| 2             | Постоянный электрический ток                                       | пр.  | Творческие задания.    | 2ч.         |
| 3             | Ток в различных средах                                             | Лек. | Лекция-дискуссия.      | 2ч.         |
| 4             | Работа выхода электрона из металла                                 | Лб.  | Работа в малых группах | 4ч.         |
| 5             | Температурная зависимость сопротивления металлов и полупроводников | Лб.  | Работа в малых группах | 4ч.         |
| 6             | Магнитное поле                                                     | Лек. | Лекция-дискуссия.      | 2ч.         |
| 7             | Движение заряженных частиц в магнитном поле                        | пр.  | Творческие задания     | 2ч.         |
| 8             | Магнитное поле земли                                               | Лб.  | Работа в малых группах | 2ч.         |
| 9             | Квазистационарное электромагнитное поле                            | Лек. | Лекция-дискуссия       | 2ч.         |
| 10            | Электромагнитные волны в веществе                                  | пр.  | Творческие задания     | 2ч.         |
| 11            | Дифракция и интерферометрия волн                                   | пр.  | Творческие задания     | 2ч.         |
| 12            | Волновые процессы. Отражение, преломление, поляризация.            | Лек. | Лекция с ошибками      | 2ч.         |
| 13            | Поляризация света                                                  | пр.  | Творческие задания     | 2ч.         |
| <b>Всего:</b> |                                                                    |      |                        | <b>48ч.</b> |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### ВВЕДЕНИЕ

Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Диалектический материализм и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники. Физика как культура моделирования. Компьютеры в современной физике. Общая структура и задачи Физики. Размерность физических величин. Системы единиц.

## РАЗДЕЛ 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ (3 семестр)

### 1.1. *Элементы кинематики движения и динамики тел*

Физические модели: материальная точка (частица или корпускула), система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнение движения. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

### 1.2. *Виды взаимодействий. Силы в механике. Закон сохранения импульса*

Импульс. Закон сохранения импульса. Силы в механике: сила тяготения, сила упругости, сила трения. Границы применимости законов классической механики. Энергия, работа, мощность.

### 1.3. *Энергия, работа, мощность. Закон сохранения энергии.*

Работа и кинетическая энергия. Мощность. Энергия движения тела. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Соударение тел.

### 1.4. *Динамика вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения*

Основное уравнение движения и твердого тела Энергия движущегося тела. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса

### 1.5. *Движение жидкостей*

Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Гидродинамика вязкой жидкости. Коэффициент вязкости. Течение по трубе. Формула Пуазейля. Формула Стокса Гидродинамическая неустойчивость. Турбулентность.

### 1.6. *Макроскопические состояния*

Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнения состояния. Внутренняя энергия. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры.

### 1.7. *Статистические распределения*

Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Теплоемкость газов. Недостатки классической теории теплоемкости.

### 1.8. *Основы термодинамики*

Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.

## РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, МАГНЕТИЗМ, КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (4 семестр)

### 2.1. Электростатика

Электрический заряд. Свойства заряда. Закон Кулона Принцип суперпозиции. Напряженность электрического поля. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Закон Гаусса. Работа электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводник в электростатическом поле. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе «проводник - вакуум». Электростатическое поле в полости. Электростатическая емкость. Емкость конденсаторов. Электростатическая индукция. Энергия взаимодействия диэлектрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора Плотность энергии электростатического поля.

### 2.2. Постоянный электрический ток

Разрядка конденсатора. Проводники и изоляторы. Условия существования тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Сторонние силы. Э.Д.С. гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в сплошной среде.

### 2.3. Магнитное поле

Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Виток с током в магнитном поле. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии.

### 2.4. Ток в различных средах.

Электрический ток в металлах и полупроводниках. Температурная зависимость сопротивления в металлах и полупроводниках. Контактные явления в металлах и полупроводниках. Темо-электрические эффекты: Зеебека, Пельтье и Томсона. Процессы на р-п переходе. Вольтамперная характеристика р-п перехода. Применение диодов. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы и их применение. Электронно-лучевая трубка. Устройство и назначение осциллографа. Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея. Электрический ток в газах. Виды и характеристики разрядов.

### 2.5. Уравнения Максвелла

Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Скорость распространения электромагнитных возмущений. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии.

### 2.6. Квазистационарное электромагнитное поле

Условие малости токов смещения. Токи Фуко. Квазистационарные явления в линейных проводниках. Установление и исчезновение тока в цепи. Генератор переменного тока. Импеданс. Цепи переменного тока.

### 2.7. Электромагнитные волны в веществе

Распространение света в веществе. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Поглощение света. Элементы нелинейной оптики.

## 2.8. Гармонический осциллятор

Уравнения колебания колебательных контуров. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Энергетические соотношения для осциллятора. Понятие о связанных осцилляторах. Вынужденные колебания. Резонанс. Осциллятор как спектральный прибор. Фурье-разложение. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Процесс установления колебаний. Вынужденные колебания в электрических цепях.

## 2.9. Дифракция и интерферометрия волн

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера. Дифракция на одной и многих щелях. Дифракционная решетка. Решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность. Интерференция монохроматических волн. Интерферометры. Принципы голографии.

## 2.10. Волновые процессы. Отражение, преломление, поляризация.

Волны. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Эффект Доплера. Поляризация. Интерференция синусоидальных волн. Распространение волн в средах с дисперсией. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Нормальная и аномальная дисперсия. Одномерное волновое уравнение. Продольные волны в твердом теле. Энергетические соотношения. Вектор Умова. Плоские электромагнитные волны. Поляризация волн. Вектор Пойтинга. Излучение диполя.

# 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

## Методические рекомендации к лекциям

В идеале уже до лекции студент должен бегло просмотреть учебно-методический комплекс, учебник, хотя бы один из источников по учебной, учебно-методической и научной литературе по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Он должен также мысленно припомнить то, что уже знает, когда-то читал, изучал по другим предметам применительно к данной теме. Главное в подготовительной работе к лекции – формирование субъективного настроения на характер информации, которую он получит в лекции по соответствующей теме. Иногда для этого бывает достаточно ознакомиться с рабочей учебной программой. Студент должен помнить, что никакой учебник, никакая монография или статья не могут заменить учебную лекцию. В свою очередь, работа студента на лекции — это сложный вид познавательной, интеллектуальной работы, требующей напряжения, внимания, воли, затрат нервной и физической энергии.

Запись лекции является важнейшим элементом работы студента на лекции. Конспект лекции позволяет ему обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем он смог восстановить в памяти основные, содержательные моменты лекции. Типичная ошибка студентов – дословное конспектирование. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез криминально-культурологической информации. Но запись лекции на магнитофон с последующим прослушиванием и с параллельным конспектированием на бумаге является одним из эффективных методов ее усвоения. Кроме того, студентам рекомендуется усвоение основ стенографии. Искусство конспектирования же сводится к навыкам свертывания полученной информации, т.е. записи ее своими словами, частично словосочетаниями лектора, определенными и просто необходимыми сокращениями и т.д., но так, чтобы суметь вновь развернуть информацию без существенной

потери. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, студент сокращает текст, строит свой текст, в котором он сможет разобраться.

В конспекте лекции обязательно записываются название темы лекции, основные вопросы плана, рекомендованная литература. Текст лекции должен быть разделен в соответствии с планом. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п., с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к семинарам, практическим занятиям, зачету для дальнейшего изучения тем, на практике. Конспект лекции - незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации к практическим занятиям**

Подготовка к практическому занятию предполагает два этапа работы студентов. Первый этап – усвоение теоретического материала. Объем этого материала определен в учебной рабочей программе. На первом этапе студент должен отработать и усвоить учебно-программный материал, используя методические рекомендации по подготовке к семинару. Второй этап предполагает выполнение студентом практического задания. Конкретно такое задание дается студентам преподавателем в конце занятия, предшествующего практическому. Задания должны быть выполнены письменно в специальной тетради (это может быть и тетрадь для лекций) во время самостоятельной работы, предшествующей практическому занятию. Кроме того, по теоретическим вопросам студенты должны подготовить рабочие планы своих ответов на них.

Домашнее задание студент готовит в свободное от занятий время, уделяя подготовке не менее 1,5 часов. При выполнении домашнего задания студенты могут пользоваться учебно-методической и иной литературой из общей и специальной библиотеки вуза. Рекомендуются обращаться за консультациями и оказанием необходимой помощи к преподавателям кафедры в часы приема.

### **Методические рекомендации при подготовке к семинару**

Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности семинара как вида занятия, для подготовки к нему необходимо: внимательно прочитать конспект лекции по данной тематике; ознакомиться с соответствующим разделом учебника; проработать дополнительную литературу и источники; решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Подготовка к семинару включает несколько этапов. Не рекомендуем откладывать ее на последний день. Следует внимательно ознакомиться с тем кругом вопросов и методических рекомендаций, которые определены планом семинарского занятия. Каждый план сопровождается списком литературы, подразделяемым на основной и дополнительный. К основным изданиям, как правило, относятся учебные пособия. Список учебной литературы полностью приводится только к первому семинару, так как является стандартным. Внимательно прочитав учебную литературу, вы почувствуете, что ваши знания не полны, что вы получили только общее представление по проблемам, которые будут рассматриваться на семинарском занятии. Следовательно, необходимо приступить к знакомству с дополнительной литературой. Список дополнительных источников обширен, но это не значит, что вы обязаны прочитать их все. Просто из большого количества монографий и статей вы всегда сумеете выбрать те, которые помогут полностью разобраться в вопросе, еще до конца вами не понятном.

### **Методические рекомендации по решению задач по физике**

1. Прочитайте условие задачи. Запишите правильно данные в выбранной системе единиц («СИ»).
2. Сделайте рисунок. На рисунке обозначьте данные задачи (векторы скорости, ускорения, перемещения).

3. Выберите систему координат. Удобно для решения одну из осей направлять по движению тела, т.е. она должна совпадать с направлением скорости.
4. Назовите вид движения тел. Запишите кинематические уравнения для каждого тела. Число уравнений должно быть равно числу неизвестных величин. Получится система уравнений.
5. Решите систему уравнений в общем виде. Затем найдите искомые величины в буквенном виде.
6. Поставьте вместо букв числовые значения величин. Получите ответ.
7. Проанализируйте ответ, чтобы исключить ошибку в полученном результате.

### Методические рекомендации для подготовки к лабораторным работам

Выполнению лабораторных работ предшествует домашняя подготовка с использованием соответствующей литературы (учебники, лекции, методические пособия и указания и др.) и проверка знаний обучающихся как критерий их теоретической готовности к выполнению задания. При подготовке к лабораторной работе следует вести «рабочую тетрадь», где должны быть записаны краткие теоретические сведения о лабораторной работе. Как правило, методические рекомендации для выполнения лабораторных работ хранятся в свободном доступе для студентов и должны быть изучены до выполнения работы. Данная рабочая тетрадь в процессе выполнения работы будет дополнена материалами из выполненной лабораторной работы и будет служить отчетом о работе. Выполнение лабораторной работы следует начать с изучения теоретических сведений, которые приводятся в начале описания каждой лабораторной работы. Результаты работы необходимо оформить в виде отчета. Лабораторная работа считается выполненной, если - предоставлен отчет о результатах выполнения задания, проведена защита проделанной работы. Защита проводится в два этапа: 1) демонстрируются результаты выполнения задания; 2) далее требуется ответить на ряд вопросов из перечня контрольных вопросов, который приводится в задании к лабораторной работы.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

| Наименование раздела (темы)                                         | Формы/виды самостоятельной работы                                | Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b><i>Раздел 1. Физические основы механики и термодинамики</i></b>  |                                                                  | 90                                                            |
| 1.1. Элементы кинематики движения и динамики тел                    | Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ | 10                                                            |
| 1.2 Виды взаимодействий. Силы в механике. Закон сохранения импульса | Подготовка к практическим занятиям                               | 10                                                            |
| 1.3. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения энергии.           | Подготовка к практическим занятиям                               | 10                                                            |

|                                                                                   |                                                                  |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4. Динамика вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения | Подготовка к практическим занятиям                               | 8  |
| 1.5. Движение жидкостей                                                           | Подготовка к практическим занятиям                               | 10 |
| 1.6. Макроскопические состояния                                                   | Подготовка к практическим занятиям                               | 8  |
| 1.7. Статистические распределения                                                 | Подготовка к практическим занятиям                               | 8  |
| 1.8. Основы термодинамики                                                         | Подготовка к практическим занятиям                               | 8  |
| 1.9. Явления переноса                                                             | Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 1.10. Фазовые равновесия и превращения                                            | Подготовка к практическим занятиям                               | 8  |
| <b>Раздел 2. Электричество, магнетизм, колебания и волны</b>                      |                                                                  | 54 |
| 2.1. Электростатика                                                               | Подготовка к практическим занятиям                               | 6  |
| 2.2. Постоянный электрический ток                                                 | Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ | 4  |
| 2.3. Магнитное поле                                                               | Подготовка к практическим занятиям                               | 6  |
| 2.4. Статическое электрическое поле в веществе                                    | Подготовка к практическим занятиям                               | 6  |
| 2.5. Уравнение Максвелла                                                          | Подготовка к практическим занятиям                               | 6  |
| 2.6. Квазистационарное электромагнитное поле                                      | Подготовка к практическим занятиям                               | 4  |
| 2.7. Электромагнитные волны в веществе                                            |                                                                  | 6  |
| 2.8. Гармонический осциллятор                                                     | Подготовка к практическим занятиям                               | 4  |

|                                                               |                                                                  |     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.9 Дифракция и интерферометрия волн                          | Подготовка к практическим занятиям                               | 6   |
| 2.10. Волновые процессы. Отражение, преломление, поляризация. | Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ | 6   |
| <i>Итого</i>                                                  |                                                                  | 144 |

## 5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Очная форма обучения

#### 5.1 Список практических занятий

(3 семестр)

Занятие 1. Тема 1.1. Элементы кинематики движения и динамики тел (4 ч.).

Занятие 2. Тема 1.2. Виды взаимодействий. Силы в механике. Закон сохранения импульса (4 ч.).

Занятие 3. Тема 1.3. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения энергии (4 ч.).

Занятие 4. Тема 1.4. Динамика вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения (4 ч.).

Занятие 5. Тема 1.5. Движение жидкостей (2 ч.).

Занятие 6. Темы 1.7. Статистические распределения. 1.8. Основы термодинамики (2 ч.).

(4 семестр)

Занятие 1,2. Тема 2.1. Электростатика (4 ч.).

Занятие 3,4. Тема 2.2. Постоянный электрический ток (4 ч.).

Занятие 5,6. Тема 2.3. Магнитное поле (4 ч.).

Занятие 7,8. Тема 2.4. Ток в различных средах (4 ч.).

Занятие 9. Тема 2.5. Уравнение Максвелла (2 ч.).

Занятие 10. Тема 2.6. Квазистационарное электромагнитное поле (2 ч.).

Занятие 11. Тема 2.7. Электромагнитные волны в веществе (2 ч.).

Занятие 12. Тема 2.8. Гармонический осциллятор

Занятие 13,14. Тема 2.9. Дифракция и интерференция волн (4 ч.).

Занятие 15. Темы 2.10. Волновые процессы. Отражение, преломление, поляризация (2 ч.).

#### Лабораторная работа № 1 (2 ч.)

##### ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

##### Вопросы допуска

1. Назовите основные единицы системы СИ.
2. Приведите примеры производных величин системы СИ.
3. Что, значит, измерить физическую величину?
4. Типы погрешностей.
5. Определение погрешностей при прямых и косвенных измерениях.
6. Каким образом производятся измерения с помощью штангенциркуля (микрометра)?

#### Лабораторная работа №2 (4 ч.)

##### ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ

##### МАШИНЫ АТВУДА

##### Вопросы допуска

1. Назовите основные кинематические характеристики.
2. Каков смысл «скорости» и «ускорения» с физической и математической точек зрения?
3. Какое движение называется равномерным прямолинейным? Постройте график зависимости  $S = f(t)$ . Каков геометрический смысл скорости?
4. Какое движение называется равнопеременным? По какому закону изменяется координата в случае равнопеременного движения? Какую линию задает это уравнение на плоскости  $S - t$ ?  $S - t^2$ ?
5. Каков геометрический смысл ускорения?
6. Сформулируйте 2-ой закон Ньютона. В чем заключается суть предложенного в данной работе метода проверки 2-го закона Ньютона?

### **Лабораторная работа №3 (4 ч.)**

#### **ПРОВЕРКА ОСНОВНОГО ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ**

##### **Вопросы допуска**

1. Вращательное движение, его характеристики: ускорение нормальное и тангенциальное, угловая и линейная скорости, связь между ними. Направление векторов, единицы измерения.
2. Центр масс, его определение.
3. Момент инерции и точки. Момент силы, направление вектора момента силы (рисунок).
4. Основной закон динамики вращательного движения.
5. Цель работы и последовательность ее выполнения.

### **Лабораторная работа № 4 (4 ч.)**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ПРУЖИННОГО МАЯТНИКА**

##### **Вопросы допуска**

1. Какие колебания называются гармоническими? График.
2. Какие колебания называются затухающими? График.
3. Что понимают под периодом затухающих колебаний?
4. Как вычисляется период колебаний пружинного маятника?
5. Как экспериментально определить коэффициент жесткости пружины?
6. В чем суть предложенного в работе способа проверки формулы для периода колебаний пружинного маятника?
7. Что называется логарифмическим декрементом затухания и как его определить в случае слабого затухания?
8. Как вычислить показатель затухания и коэффициент сопротивления?

### **Лабораторная работа №5 (4 ч.)**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО МАЯТНИКОВ.**

##### **Вопросы допуска**

1. Что такое колебания? Виды колебаний.
2. Какие колебания называются гармоническими? Записать уравнение, нарисовать график.
3. Математический маятник, его определение, график, уравнение.
4. От чего зависит период колебаний математического маятника? Записать формулу.
5. Какие силы действуют на математический маятник в процессе колебания? Сделать чертеж.
6. Являются ли колебания математического маятника гармоническими?
7. Свободными или вынужденными?
8. Дать определение физического маятника, нарисовать чертеж.

9. Вывести формулу периода колебаний физического маятника.
10. Что называется приведенной длиной физического маятника и центром качания?
11. Изменится ли период колебания физического маятника, если его подвесить в центре качания?
12. Вывести формулы приведенной длины физического маятника для стержня и диска, подвешенных за край.

(4 семестр)

**Лабораторная работа №6 (4 ч.)**  
**ЭЛЕКТРОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ**  
**Вопросы допуска**

1. Какова цель работы?
2. Каково назначение электронного осциллографа?
3. В чем суть изложенного в данной работе метода определения частоты гармонических колебаний?
4. Что называют чувствительностью электронно-лучевой трубки? Как ее определить?
5. Как осциллографом измерить напряжение?
6. Каково назначение блока синхронизации? При каком условии на экране осциллограмма неподвижна?
7. Чем определяется число периодов исследуемого колебания на экране осциллографа?
8. Каково назначение генератора развертки?

**Лабораторная работа № 7 (4 ч.)**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНОВ ИЗ МЕТАЛЛА**  
**Вопросы допуска**

9. Что называется работой выхода электрона?
10. Какова природа сил, удерживающих электрон в металле?
11. Нарисуйте и объясните вольтамперные характеристики диода.
12. Что такое ток насыщения и как он зависит от температуры?
13. Объясните физическую природу закона трёх вторых.

**Лабораторная работа №8 (4 ч.)**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА К ЕГО МАССЕ**  
**МЕТОДОМ МАГНЕТРОНА**  
**Вопросы допуска**

1. В чем суть метода магнетрона для определения отношения  $e / m$ ?
2. Влияет ли на величину  $B_{кр}$  изменение направления тока в соленоиде на противоположное?
3. Зависит ли величина  $e / m$  от величины анодного напряжения?
4. Рассмотреть движение электрона в однородном магнитном поле в двух случаях: а) скорость электрона  $\mathbf{v} \perp \mathbf{B}$ ; б) скорость электрона  $\mathbf{v}$  направлена под углом  $\alpha$  к полю  $\mathbf{B}$ .
5. На каком токе (постоянном или переменном) следует проводить измерения? Почему?
6. Деление веществ по магнитным свойствам (диа-; пара-; ферромагнетики). Какова феноменология различия магнетиков друг от друга?

**Лабораторная работа №9 (4 ч.)**  
**ЗАВИСИМОСТЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ**  
**ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ**  
**Вопросы допуска**

1. Как меняется сопротивление металлов и полупроводников с изменением температуры?

2. Что такое энергия активации электрона в полупроводнике? Как она находится в данной работе?
3. Что такое температурный коэффициент сопротивления? Каков геометрический смысл температурного коэффициента сопротивления? Как можно найти  $\alpha$  из графика  $R = f(T)$ ?
4. Каким методом в данной работе измеряется сопротивление
5. Как можно использовать изученные явления в технике, быту?

**Лабораторная работа №10 (4 ч.)**  
**ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ СОЛЕНОИДА С ПОМОЩЬЮ**  
**ДАТЧИКА ХОЛЛА**

**Вопросы допуска**

1. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа. Пользуясь этим законом, дайте вывод формулы для индукции магнитного поля на оси кругового витка с током.
2. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$  по контуру  $L$ . Пользуясь этой теоремой, дайте вывод формулы для индукции магнитного поля бесконечного соленоида.
4. Пользуясь принципом суперпозиции, дайте вывод формулы для индукции магнитного поля бесконечного соленоида.
5. Дайте вывод формулы для ЭДС Холла.
6. Нарисуйте схему измерений для исследования зависимости  $B = f(z)$ .
7. Постройте зависимость  $B = f(I)$ .

**Лабораторная работа №11 (4 ч.)**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВЕКТОРА**  
**ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ.**

**Вопросы допуска**

1. Как графически изображается магнитное поле?
2. Назовите элементы земного магнетизма. Докажите, что Земля имеет магнитное поле. Каким образом можно обнаружить магнитное поле?
3. Могут ли окружающие тангенс-гальванометр (т-г) предметы оказать влияние на положение магнитной стрелки прибора? Почему?
4. На каком токе (постоянном или переменном) следует проводить измерения? Почему?
5. Почему катушка т-г делается всегда большого диаметра?
6. Изобразить магнитное поле Земли.
7. Природа ферромагнетизма.
8. В чем заключается суть предложенного в работе метода, или каков принцип определения  $B_{\text{гор}}$  Земли?
9. Для чего нужно изменять направление тока в катушке т-г?

**Лабораторная работа №12 (4 ч.)**  
**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ЗАРЯДА И РАЗРЯДА КОНДЕНСАТОРА**  
**Вопросы допуска**

1. Что такое кривая релаксации заряда?
2. Как определяется характеристическое время релаксации  $\tau$ ?
3. Опишите блок-схему установки.
4. Как зависит время заряда и разряда конденсатора от элементов цепи  $R_1, R_2, C$ ?
5. Какова зависимость напряжения на конденсаторе  $U$  и тока в цепи  $I$  от времени, т.е.  $U(t)$  и  $I(t)$ , в процессе заряда и разряда конденсатора?

## Лабораторная работа №13 (4 ч.) ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ВЗАИМНОЙ ИНДУКЦИИ

### Вопросы допуска

1. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца.
2. В чём состоит явление взаимной индукции?
3. Чему равна ЭДС взаимной индукции двух контуров?
4. От чего зависит коэффициент взаимной индукции?
5. Объясните график зависимости  $M_{21} = f(z)$ , полученный в данной работе.

### Литература:

1. Ланкин С.В., Яковлева Е.П. Молекулярная физика. Лабораторный практикум / Благовещенск, (2-е издание, дополненное)./ С.В.Ланкин, Е.П.Яковлева . – Благовещенск: Изд. БГПУ, 2015 –80 с
2. Ланкин С.В., Яковлева Е.П. Механика Лабораторный практикум / Благовещенск. (2-е издание, переработанное) / С.В.Ланкин, Е.П.Яковлева . – Благовещенск: Изд. БГПУ, 2015 –92с
3. Шацкая, Ю.А. Лабораторный практикум по физике (Электричество и магнетизм)/ Ю.А. Шацкая, С.В. Барышников, С.В. Ланкин. – Благовещенск: Изд. БГПУ, 2013 –142 с.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

| Индекс компетенции                     | Оценочное средство | Показатели оценивания            | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                            |
|----------------------------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1<br>(ОПК-1.1)<br>ПК-1<br>(ПК-1.1) | Собеседование      | Низкий<br>(неудовлетворительно)  | Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе                  |
|                                        |                    | Пороговый<br>(удовлетворительно) | Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе                                       |
|                                        |                    | Базовый<br>(хорошо)              | Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно                                                                              |
|                                        |                    | Высокий<br>(отлично)             | Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности. |
| ОПК-1<br>(ОПК-1.2)<br>ПК-1<br>(ПК-1.1) | Тест               | Низкий<br>(неудовлетворительно)  | Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %                                                                                                   |
|                                        |                    | Пороговый<br>(удовлетворительно) | Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %                                                                                                   |
|                                        |                    | Базовый<br>(хорошо)              | Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %                                                                                                   |
|                                        |                    | Высокий<br>(отлично)             | Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %                                                                                                  |
| ОПК-1                                  | Доклад,            | Низкий                           | Доклад студенту не зачитывается если:                                                                                                                       |

|           |           |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (ОПК-1.3) | сообщение | (неудовлетворительно)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>• Допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>• Испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>• Не может аргументировать научные положения;</li> <li>• Не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>• Не владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    |
|           |           | Пороговый (удовлетворительно) | <p>Задание выполнено более чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>• Допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>• Испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний;</li> <li>• Слабо аргументирует научные положения;</li> <li>• Затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>• Частично владеет системой понятий.</li> </ul> |
|           |           | Базовый (хорошо)              | <p>Задание в основном выполнено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>• Не допускает существенных неточностей;</li> <li>• Увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>• Аргументирует научные положения;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Владеет системой основных понятий.</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
|           |           | Высокий (отлично)             | <p>Задание выполнено в максимальном объеме.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>• Уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>• Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Свободно владеет понятиями.</li> </ul> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт/экзамен.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков;
- допускаются незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

### Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка 5 (отлично) ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала билета;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
- Оценка 4 (хорошо) ставится, если:
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Пример контрольной работы по «Молекулярной физике и термодинамике»**

1. Некоторая масса азота при давлении имела объем 5л, а при давлении 3 атм. - 2л. Переход от первого состояния ко второму был сделан в два этапа: сначала по изохоре, а затем по изобаре. Определить изменение внутренней энергии, количество теплоты и произведенную работу.
2. Идеальная машина, работающая по циклу Карно, получает за каждый цикл от нагревателя 600 кал. Температура нагревателя  $400^{\circ}\text{K}$ , холодильника -  $300^{\circ}\text{K}$ . Найти работу, совершаемую машиной за один цикл, и количество тепла, отдаваемого холодильнику за один цикл.
3. Определить изменение энтропии в процессах, описанных в задаче 1. Масса азота равна 6г.

#### **Пример тестового задания по курсу общей физики «Механика»**

1. Если тело, начавшее двигаться равноускоренно из состояния покоя, за первую секунду проходит путь 2 м, то за четвертую секунду оно пройдет путь (м):  
i. 1)6,0; 2)8,0; 3)10,0; 4)12,0; 5)14,0.
2. Камень брошен с балкона дома в горизонтальном направлении. Через 3 секунды  
а. полета вектор скорости камня составил угол в  $45^{\circ}$ . Начальная скорость камня была равна (м/с):  
i. 1)3,0; 2)10,0; 3)15,0; 4)20,0; 5)30,0.
3. С каким ускорением нужно поднимать гирию, чтобы ее вес увеличился в два раза?  
i. 1) 0,25g; 2)0,5g; 3)g; 4)2g; 5)3g.
4. Кирпич ускоренно соскальзывает с наклонной плоскости, угол наклона которой  $30^{\circ}$ . Коэффициент трения между кирпичом и плоскостью составляет 0,3. При этих условиях ускорение кирпича равно ( $\text{м/с}^2$ ):  
i. 1)4,70; 2)3,15; 3)2,81; 4)2,35; 5)1,18.
5. Математический маятник равномерно вращается в вертикальной плоскости вокруг точки подвеса. Какова масса (кг) маятника, если разность между максимальным и минимальным натяжением нити равно 10,0 Н?  
i. 1) 0,5 ; 2) 1,0 ; 3) 0,1 ; 4) 10,0 ; 5) 2,0.

6. Камень брошен под углом  $60^\circ$  к горизонту. Как относятся между собой начальная кинетическая энергия с его кинетической энергией в верхней точке траектории? 1)0,75; 2)1,0; 3)1,5; 4)2,0; 5)4,0.
7. Жесткость пружины равна  $k$ . Чему равна жесткость трех таких пружин, соединенных параллельно.
8. Чему равна плотность тела, которое плавает, погружившись на 0,8 своего объема в жидкость плотностью  $800 \text{ кг/м}^3$
9. При вертикальном подъеме первоначально находящегося на земле груза массой 2 кг на высоту 1 м постоянной силой была совершена работа, равная 80 Дж. С каким ускорением поднимали груз?
10. Материальная точка массой 1 кг, двигаясь равномерно, описывает четверть окружности радиуса 1,2 м за 2 с. Чему равно изменение импульса точки за это время.

### Пример тем докладов по «Механике»

1. Методы измерения времени.
2. Развитие представлений о пространстве и времени.
3. Трение, его значение в природе.
4. Архимедова Сила. Условие плавания.
5. Ускорения и перегрузки в живой природе.
6. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.
7. Сила давления и давление в животном мире.
8. Действие Луны на Землю.
9. Голоса в животном мире.
10. Почему утки и гуси ходят переваливаясь?
11. Резонанс и его роль в природе.
12. Шум, его роль в природе.
13. Закон Паскаля и его техническое применение.
14. Вихри.
15. Полет птиц и насекомых.

### 6.3. 1 Вопросы к зачету по разделу Физические основы механики и термодинамики

1. Движение тела под углом к горизонту. (Покажите в различных точках траектории полное ускорение, ее нормальную и тангенциальную составляющую. Выведите уравнение траектории этого движения).
2. Как обнаруживается поле тяготения? Какую физическую величину называют напряженность поля? Изобразите на графике зависимость модуля напряженности поля тяготения от расстояния точки от центра, создающего поля.
3. Как распределены силы упругости и внутренние напряжения при однородных деформациях растяжения и сдвига?
4. Как можно определить коэффициент трения покоя, пользуясь наклонной плоскостью? Выведите формулу для нахождения коэффициента трения покоя.
5. Покажите, что закон сохранения импульса является следствием третьего закона Ньютона.
6. Докажите теорему об изменении кинетической энергии и поясните, почему эта теорема верна лишь для равнодействующих всех сил, приложенных к телу.
7. Выведите формулу для полной кинетической энергии движущегося тела.
8. Сформируйте закон сохранения момента импульса тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Опишите, как этот закон используется фигуристами и акробатами.
9. Опытные газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона). Уравнение Менделеева-Клапейрона.
10. Основное уравнение кинетической теории газов.

11. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла.
12. Опыты Перрена. Определение числа Авогадро.
13. Теплоемкость газа.
14. Процессы и циклы с газами.
15. Уравнение состояния реального газа.
16. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройные точки. Диаграммы состояния.

#### *6.3.2 Вопросы к экзамену по разделу Электричество, магнетизм, колебания и волны*

1. Электрические заряды. Свойства. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля, графическое изображение. Принцип суперпозиции.
3. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
4. Теорема Остроградского-Гаусса. Примеры расчета поля.
5. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля.
6. Диполь. Действие электрического поля на диполь.
7. Проводник в электрическом поле. Электростатическая защита. Заземление.
8. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации.
9. Емкость. Конденсаторы. Виды соединений.
10. Энергия и плотность энергии электрического поля.
11. Электрический ток. Носители заряда.
12. Закон Ома. Сопротивление проводников.
13. Понятие о сверхпроводниках. Понятие о сверхпроводимости.
14. ЭДС источника Закона Ома для неоднородного участка цепи.
15. Работа выхода электрона. Эмиссия электронов.
16. Термоэлектрические явления. Термопара.
17. Электронные лампы. Применение электронных ламп.
18. Классическая теория проводимости металлов.
19. Элементы зонной теории твердых тел.
20. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
21. Дырочно-электронный переход. Применение полупроводниковых приборов.
22. Ионизация молекул. Ток в газах. Понятие о плазме.
23. Электропроводность жидкостей. Законы Фарадея.
24. Магнитное поле. Индукция, напряженность магнитного поля.
25. Закон Био - Савара - Лапласа. Расчет напряженности магнитного поля на оси кругового поля.
26. Закон Ампера. Рамка с током в магнитном поле.
27. Сила Лоренца. Эффект Холла.
28. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
29. Явление электромагнитной индукции.
30. Явление самоиндукции. Взаимная индукция. Трансформатор.
31. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
32. Система интегральных уравнений Максвелла.
33. Магнитный, механический моменты электрона. Спин. Магнитный момент атома.
34. Магнитные свойства вещества.
35. Колебательный контур. Электромагнитные колебания.
36. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.
37. Переменный ток. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений.
38. Электрические свободные, затухающие, вынужденные колебания.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков**

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

Процедура оценивания знаний умений и навыков определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- официальный сайт БГПУ;
- корпоративная сеть БГПУ;
- система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- электронные библиотечные системы;
- мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 353 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-1753-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/509098> (дата обращения: 13.10.2022).
2. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 441 с. – (Бакалавр.

- Академический курс). – ISBN 978-5-9916-1754-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/509100> (дата обращения: 13.10.2022).
3. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студ. технических вузов / В. С. Волькенштейн. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Кн. мир, 2006. – 327 с. (27 экз.)
  4. Зисман, Г. А. Курс общей физики : для вузов / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – 5-е изд., стереотип. – М. : Наука. Т. 1 : Механика, молекулярная физика, колебания и волны. – 1972. – 339 с. (14 экз.)
  5. Зисман, Г. А. Курс общей физики : для вузов / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – 5-е изд., стереотип. – М. : Наука. Т. 3 : Оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц. – 1972. – 495 с. (8 экз.)
  6. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для студ. вузов. [В 3 т.] / И. В. Савельев. – 10-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. – 432 с. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 кн.: учеб. пособие для вузов / И. В. Савельев. – М. : Астрель: АСТ, 2003 – . Кн.2 : Электричество и магнетизм. – 336 с. (5 экз.)
  7. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для студ. вузов. [В 3 т.] / И. В. Савельев. – 9-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 317 с. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 5 кн.: учеб. пособие для вузов / И. В. Савельев. – М. : Астрель: АСТ, 2003 – Кн.4 : Волны. Оптика. – 256 с. (5 экз.)

## 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» – Режим доступа : <http://www.edu.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – Режим доступа : <http://fcior.edu.ru>
3. Российский портал открытого образования – Режим доступа : <http://www.openet.ru/University.nsf/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России – Режим доступа : <http://www.runnet.ru/res>
5. Глобальная сеть дистанционного образования – Режим доступа : <http://www.cito.ru/gdenet>
6. Портал бесплатного дистанционного образования – Режим доступа : [www.anriintern.com](http://www.anriintern.com)
7. Портал научной электронной библиотеки – Режим доступа : <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Сайт Государственного научно-исследовательского институт информационных технологий и телекоммуникаций. – Режим доступа : <http://www.informika.ru>

## 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Проведение лабораторных работ предусматривается в специализированных лабораториях, оборудованных подобными им лабораторными стендами, обеспечивающими проведение всех предусмотренных в программе лабораторных работ.

Лаборатории оснащены:

- Аудиторная доска.
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением.
- Мультимедийный проектор.
- Демонстрационный гироскоп.
- Стул Жуковского.)
- Демонстрационные барометры.
- Оптические фильтры.
- Прибор демонстрации катодных излучений.
- Набор по поляризации света.
- Реостаты.
- Штативы.
- Осциллографы.
- Омметры.
- Спектрометры.
- Комплект приборов по геометрической оптике.
- Комплект приборов по волновой оптике.
- Комплект термометров (жидкостный, электрический, биметаллический).
- Комплект приборов физического измерения
- Приборы для демонстраций законов механики
- Типовой комплект «Электричество и магнетизм».
- Демонстрационный набор приборов по акустике.
- Источник питания ВУМ-2М.
- Источник питания ВС-24.
- Ареометры.
- Демонстрационный генератор переменного тока.
- Набор демонстрационный термопар.
- Термометр электрический МПП-154М.
- Термометр электрический МПР-53.
- Комплект цифровых измерительных приборов (вольтметр, амперметр, омметр).
- Радиотехнический осциллограф.
- Комплект лабораторных работ по механике (10 работ).
- Комплект лабораторных работ по молекулярной физике (10 работ).
- Комплект лабораторных работ по электричеству и магнетизму (12 работ).
- Комплект лабораторных работ по оптике (6 работ).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.д .

Разработчики:

Раздел 1. Физические основы механики и термодинамики (3 семестр).  
Юрков В.В., кандидат физико-математических наук, доц.

Раздел 2. Электричество, магнетизм, колебания и волны (4 семестр).  
Барышников С.В., доктор физико-математических наук, проф.

**11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

**Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2025/2026 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025/2026 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 9 от «21» мая 2025 г.).