



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Промышленное и гражданское  
строительство

  
М.А. Белоконов  
«25» 06 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Технологии и организации  
строительства

  
Н.С. Терещенко  
«25» 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

**Форма подготовки: заочная**

курс 1,2  
лекции 12 (час.)  
практические занятия 12 час.  
лабораторные работы 4 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 28 час.  
самостоятельная работа 167 час.  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 1 курс (4 часа)  
экзамен 2 курс (9 часов)

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Министерством образования от 12 марта 2015 г. № 201, по направлению 08.03.01 Строительство

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей физики протокол № 9 от «24 мая» 2018 г.

Заведующий кафедрой общей физики ШЕН доцент, к.х.н Короченцев В.В.  
Составитель: доцент, к.ф-м.н. Терлецкий И.А.

ВЛАДИВОСТОК 2018

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

Дисциплина «Физика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и является дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.13).

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц (216 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (12 часов), лабораторные работы (4 часов), практические работы (12 часа), самостоятельная работа студентов (167 часов). Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен. Дисциплина реализуется на 1- зачет (4 часа), на 2 курсе – экзамен (9 часов).

Дисциплина «Физика» основывается на начальных знаниях, полученных в ходе изучения курсов физики и математики средней общеобразовательной школы, а также дисциплины «Высшая математика» в первом предшествующем семестре обучения (производная, дифференциал функции одной и многих переменных, интеграл, дифференциальные уравнения). «Физика» является основой для изучения таких дисциплин, как «Механика грунтов», «Теоретическая механика». Содержание дисциплины охватывает изучение следующих разделов: основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая механика, элементы ядерной физики.

**Цель** дисциплины – сформировать у студентов представление об основных понятиях и законах физики, современной научной картине мира; создать основы теоретической подготовки, позволяющей ориентироваться в потоке научно-технической информации и использовать полученные знания в профессиональной деятельности; привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, освоение различных типов измерительной техники.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного)

моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, частично).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>(ОПК-1)</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	– основные физические законы и концепции; – основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; – устройство и принципы действия физических приборов и их элементов;
	Умеет	– применять законы физики для объяснения различных процессов; – проводить измерения физических величин
	Владеет	– методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; – методами обработки данных; – навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области
<b>(ОПК-2)</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	– основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками – наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки
	Умеет	– применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; – научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач
	Владеет	– навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «лекция-дискуссия».

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Семестр 2

#### Раздел 1. Физические основы механики (14/4 час.)

**Тема 1. Введение (1 час).** Введение. Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет изучения механики Ньютона. Классическая и квантовая механика. Кинематика и динамика. Модели механики: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда.

**Тема 2. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. (3/1 час.)**

Введение. Предмет изучения механики Ньютона. Материальная точка. Траектория, перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное движение по окружности. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Соотношения между поступательными и вращательными характеристиками движения.

**Тема 3. Динамика материальной точки. (2/1 час.)**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела, импульс тела. Второй закон Ньютона, третий закон Ньютона и закон сохранения им импульса. Теорема о движении центра масс. Принцип относительности Галилея.

**Тема 4. Механическая работа, энергия. Закон сохранения энергии в механике. (2/1 час.)**

Механическая энергия. Механическая работа, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией.

**Тема 5. Динамика вращательного движения. (4/1 час.)**

Момент силы относительно точки. Плечо силы. Момент импульса материальной точки относительно точки. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса и момент сил относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент

инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера. Вычисление моментов инерции тел правильной геометрической формы.

### **Тема 6. Неинерциальные системы отсчета. (2 час.)**

Поступательная сила инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

## **Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики. (10/2 час.)**

### **Тема 1. Молекулярно-кинетические представления. (2/1 час.)**

Термодинамический и статистический методы описания макроскопических систем. Общее начало термодинамики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов. Молекулярный смысл давления. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

### **Тема 2. Первое начало термодинамики. (2/1 час.)**

Макроскопическая работа. Адиабатическая оболочка. Первое начало для системы в адиабатической оболочке. Внутренняя энергия. Теплота. Математическая формулировка первого начала термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Политропические процессы. Классическая теория теплоемкости идеального газа. Работа, совершаемая идеальным газом, при различных изопроцессах.

### **Тема 3. Второе начало термодинамики. (2 час.)**

Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Закон возрастания энтропии. Теорема Нернста.

### **Тема 4. Статистические распределения молекул идеального газа. (2 час.)**

Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям. Идеальный газ в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

### **Тема 5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. (1 час.)**

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Изотермы реального газа. Правило Максвелла.

### **Тема 6. Явление переноса в газах. (1 час.)**

Эффективный диаметр, средняя длина пробега молекулы. Эмпирические уравнения явлений переноса, диффузия; теплопроводность; вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.

## **Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток. (12/2 час.)**

### **Тема 1. Электрическое поле в вакууме. Теорема Гаусса для вектора $E$ . (2/1 час.)**

Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Графическое изображение электростатического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для вектора  $E$ . Поле равномерно заряженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.

### **Тема 2. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. (2 час.)**

Работа перемещения заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора  $E$ . Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.

### **Тема 3. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. (2 час.)**

Поле точечного диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Сила, действующая на диполь. Энергия диполя в электрическом поле. Явление поляризации диэлектриков. Поляризованность. Связь между векторами  $\vec{P}$  и  $\vec{E}$ . Теорема Гаусса для поля вектора  $\vec{P}$ . Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора  $D$ . Связь между векторами  $\vec{D}$  и  $\vec{E}$ . Условие на границе двух однородных изотропных диэлектриков. Проводник в электростатическом поле.

#### **Тема 4. Конденсаторы. (2 час.)**

Емкость проводника. Емкость проводящего шара. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского, сферического, цилиндрического конденсатора. Последовательное, параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

#### **Тема 5. Постоянный электрический ток. (4/1 час.)**

Сила тока и плотность тока. Условия существования электрического тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока.

### **Семестр 3**

#### **Раздел 4. Электромагнетизм (12/2 час.)**

##### **Тема 1. Магнитное поле в вакууме. (2/1 час.)**

Магнитное поле. Сила Ампера. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока, кругового тока. Сила взаимодействия параллельных бесконечных токов. Закон Ампера.

##### **Тема 2. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора $\vec{B}$ . (2 час.)**

Линии индукции магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора  $\vec{B}$ . Теорема о циркуляции вектора  $\vec{B}$ . Циркуляция вектора магнитного поля, теорема о циркуляции вектора  $\vec{B}$ . Магнитное поле соленоида.

##### **Тема 3. Силовое действие магнитного поля. (2 час.)**

Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном и электрическом полях. Плоский замкнутый

контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Работа по перемещению контура с током.

#### **Тема 4. Явление электромагнитной индукции. (2/1 час.)**

Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Токи при замыкании и размыкании цепи постоянного тока. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.

#### **Тема 5. Магнитное поле в веществе. (2 час.)**

Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Циркуляция напряженности магнитного поля. Условия на границе раздела двух магнетитов. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис.

#### **Тема 6. Уравнения Максвелла. (2 час.)**

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Материальные уравнения.

### **Раздел 5. Колебания и волны. (10/2 час.)**

#### **Тема 1. Гармонические колебания. (2/1 час.)**

Механические колебания, их виды. Гармонические колебания. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Сложение колебаний.

#### **Тема 2. Затухающие и вынужденные колебания. (3/1 час.)**

Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

#### **Тема 3. Электромагнитные колебания. (3 час.)**

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.

#### **Тема 4. Упругие волны. (1 час.)**

Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны. Волновое уравнение. Энергия бегущей волны. Вектор Умова.

### **Тема 5. Электромагнитные волны. (1 час.)**

Электромагнитные волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

### **Раздел 6. Волновая оптика. (8 час.)**

#### **Тема 1. Интерференция света. (2 час.)**

Интерференция волн. Когерентность волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов света двух когерентных волн (метод Юнга). Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.

#### **Тема 2. Дифракция света. (4 час.)**

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.

#### **Тема 3. Дисперсия света. (1 час.)**

Дисперсия света. Групповая скорость. Элементарная теория дисперсии света.

#### **Тема 4. Поляризация света. (1 час.)**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

### **Раздел 7. Квантовая физика. (6 час.)**

#### **Тема 1. Тепловое излучение. (1 час.)**

Законы теплового излучения. Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения.

### **Тема 2. Явление фотоэффекта. (1 час.)**

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.

### **Тема 3. Элементы атомной физики. (1 час.)**

Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

### **Тема 4. Элементы квантовой механики. (2 час.)**

Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Элементы квантовой статистики. Понятие о квантовых статистиках Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

### **Тема 5. Элементы физики ядра. (1 час.)**

Состав ядра, энергия связи ядер, ядерные силы. Ядерные модели. Радиоактивный распад ядер. Закон Кюри. Виды распада. Ядерные реакции, физические основы ядерной энергетики. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Семестр 2**

#### **Темы практических занятий (18/8 часов).**

#### **Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Основные законы кинематики поступательного и вращательного движения.
2. Решение задач. Движение под действием силы тяжести.
3. Решение задач. Вращательное движение.

## **Тема 2. Динамика Ньютона. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Законы Ньютона.

2. Решение задач с использованием принципа суперпозиции сил.

Движение тела под действием нескольких сил: движение тела по горизонтальной поверхности, движение тела по наклонной плоскости, движение связанных тел.

## **Тема 3. Законы сохранения энергии и импульса. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Механическая работа, мощность.

2. Решение задач с использованием закона сохранения импульса.

3. Решение задач с использованием закона сохранения энергии.

## **Тема 4. Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Момент силы и момент инерции тела относительно оси.

2. Решение задач. Уравнение движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

3. Решение задачи с использованием закона сохранения момента импульса.

## **Тема 5. Уравнения состояния, законы идеальных газов. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Основные законы идеальных газов.

2. Решение задач. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

3. Решение задачи с использованием закона равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

## **Тема 6. Первое и второе начала термодинамики. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Работа, совершаемая идеальным газом, при различных изопроцессах.

2. Решение задач. Применение первого начала термодинамики для различных процессов.

3. Решение задач. Адиабатический и политропические процессы.

4. Решение задач. Цикл Карно.

**Тема 7. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Основные законы электростатики. Закон Кулона.

2. Решение задач. Принцип суперпозиции для напряжённости электрического поля.

**Тема 8. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Электроёмкость конденсаторов. (2 час.)**

План занятия.

1. Основные законы электростатического поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора напряжённости электростатического поля.

2. Решение задач. Работа перемещения заряда в электрическом поле.

3. Решение задач. Электроёмкость конденсатора. Последовательное, параллельное соединение конденсаторов.

**Тема 9. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Основные законы постоянного электрического тока. Закон Ома. Закон Джоуля – Ленца.

2. Решение задач. Правила Кирхгофа. Расчет цепей постоянного тока.

**Семестр 3**

**Темы практических занятий (18/4 часов).**

**Тема 1. Индукция магнитного поля. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Основные законы магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока, кругового тока. Закон Ампера.

2. Решение задач. Принцип суперпозиции для индукции магнитного поля.

**Тема 2. Силовое действие магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных полях. (2 час.)**

План занятия.

1. Понятия о силовом действии магнитного поля. Сила Ампера, сила Лоренца.

2. Решение задач. Движение заряженных частиц в магнитных полях. Виды траектории, ее параметры.

**Тема 3. Закон электромагнитной индукции. Э.Д.С. самоиндукции. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Понятия о явлении электромагнитной индукции.

2. Решение задач. Расчет ЭДС индукции: при движении проводника в магнитном поле, в замкнутом контуре, при изменении магнитного поля.

**Тема 4. Гармонические колебания. Маятники. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Характеристики гармонического колебания. Векторная диаграмма.

2. Решение задач. Математический, физический маятники.

**Тема 5. Сложение гармонических колебаний одинакового направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. (2 час.)**

План занятия.

1. Решение задач. Применение векторной диаграммы к сложению гармонических колебаний одинакового направления и одинаковой частоты.

**Тема 6. Затухающие колебания и вынужденные колебания. (2 час.)**

План занятия.

1. Решение задач. Характеристики затухающих колебаний.

2. Решение задач. Вынужденные колебания. Векторная диаграмма. Явление резонанса.

## **Тема 7. Электромагнитные колебания. Закон Ома для переменного тока. (2/1 час.)**

План занятия.

1. Решение задач. Колебательный контур. Характеристики электромагнитных гармонических колебаний.
2. Решение задач. Характеристики затухающих электромагнитных колебаний.
3. Решение задач. Вынужденные электромагнитные колебания. Законы изменения напряжения на R, L, C. Векторная диаграмма. Закон Ома, импеданс.

## **Тема 7. Интерференция световых волн. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. (2 час.)**

План занятия.

1. Основные положения волновой оптики. Интерференция волн. Когерентность волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
2. Решение задач. Интерференционная картина от двух щелей на плоском экране (метод Юнга). Кольца Ньютона.
3. Решение задач. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
4. Решение задач. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке.

## **Тема 8. Законы теплового излучения. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. (2 час.)**

План занятия.

1. Основные положения квантовой физики. Излучение черного тела. Квантовая гипотеза Планка.
2. Решение задач. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
3. Решение задач. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Решение задач. Эффект Комптона

## **Тема 9. Теория Бора для атомного ядра водорода. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера (2 час.)**

План занятия.

1. Решение задач. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.

2. Решение задач. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме.

3. Решение задач. Потенциальный барьер. Частица в сферическом симметричном поле. Квантовые числа.

### **Лабораторный практикум (36/10 часов).**

При прохождении лабораторного практикума каждый студент выполняет несколько лабораторных работ. На выполнение лабораторной работы - проведение физического эксперимента и обработка экспериментальных данных, составление отчета и сдача теории - отводится четыре часа. Во время лабораторного практикума студенты знакомятся с устройством и принципами действия физических приборов и их элементов. **Без сдачи лабораторного практикума студент не допускается к экзамену (зачету).** Ниже приведен список лабораторных работ для каждого раздела.

### **Семестр 2 (18/6 часов).**

#### **Раздел 1. Физические основы механики**

1. Изучение закономерности вращательного движения с помощью маятника Обербека.
2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса.
3. Определение момента инерции тел.
4. Изменение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
5. Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения.
6. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника.
7. Исследование определения модуля Юнга методом изгиба.

8. Гироскоп.
9. Экспериментальная проверка 2-го закона Ньютона.

### **Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики.**

1. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.
2. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме.
3. Определение теплоемкости твердых тел.
4. Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки.

### **Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.**

1. Определение электроёмкости конденсатора методом моста.
2. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора.
3. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона.

## **Семестр 3 (18/4 часов).**

### **Раздел 4. Электромагнетизм**

1. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
2. Изучение явления взаимной индукции.
3. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
4. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
5. Изучение магнитного поля соленоида.

### **Раздел 5. Колебания и волны.**

1. Исследование свободных колебаний в электрическом контуре.
2. Исследование вынужденных колебаний в колебательном контуре.
3. Определение скорости звука в воздухе с помощью фигур Лиссажу.
4. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
5. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы

### **Раздел 6. Волновая оптика.**

1. Изучение дифракции света от одной щели.
2. Определение длины света при помощи дифракционной решетки.
3. Изучение интерференционной схемы колец Ньютона.
4. Изучение явления поляризации света и процессов прохождения света через анизотропные среды.
5. Изучение дифракции света на дифракционной решетке.

6. Определение фокусных расстояний тонких собирающей и рассеивающей линз.

### **Раздел 7. Квантовая физика.**

1. Изучение спектра водорода.
2. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца.
3. Изучение внешнего фотоэффекта.
4. Изучение абсолютно черного тела.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

### **Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Физика»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Физические основы механики	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16

			данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов		
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
2	Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35

			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
3	Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53

			физических величин		
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
4	Раздел 4. Электромагнетизм	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике;	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы

			методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области		54-75
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
5	Раздел 5. Колебания и волны	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации,	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99

			необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области		
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
6	Раздел 6. Волновая оптика	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111

			области		
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
7	Раздел 7. Квантовая физика	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы

			науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки		112-126
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: Учеб. пособ.– М.: Высш. шк., 2006 гг.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: В 5 т. – М.: Наука, 1974 – 88 гг.  
Т.1. Механика.–М.: Изд-во МФТИ, 2005. – 560 с.
3. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сб. задач по курсу физики с решениями.–7-е изд., стереотип.–М.: Высш. шк., 2006. –591 с.

4. Ваган В.А., Конкин Б.Б., Сафронов В.П. Курс физики в трех частях. Часть 1: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: Пособие для студентов вузов. - Ростов-на-Дону: РГАСХМ, 2009. - 82 с.

<http://window.edu.ru/resource/416/61416/files/physics.pdf>

6. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : Учебник / В. А. Никеров. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 136 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=415061>

8. Физика.: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю.Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=375867>

9. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=397226>

10. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=412940>

11. Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 307 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=363421>

#### **Дополнительная литература**

1. Грабовский Р.И. Курс физики. – 6-е изд. – СПб.: Изд-во «Лань». – 2002. – 608 с.

2. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: Учеб. пособ. для высших учебных заведений. – М.: Лаборатория базовых знаний, 1999. – 256 с.

3. Иродов И.Е. Механика. Основные законы: Учеб. для вузов. – 5-е изд., испр. – М.: Лаборатория базовых знаний. Физматлит, 2000. – 320 с.

4. Калашников Н.П., Смондырев М.А. Основы физики. Упражнения и задачи.– М.: Дрофа, 2004. – 464 с.

5. Калашников Н.П., Смондырев М.А. Основы физики: Учеб. для вузов: В 2 т.–2-е изд. перераб. Т.1. –М.: Дрофа, 2004.–400 с. Т. 2.–М.: Дрофа, 2004.– 432 с.

6. Курс общей физики: Молекулярная физика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров.– М.: Изд. центр «Академия», 2000.–272 с.

7. Курс физики: Учебник для вузов: в 2 т. Т.1.–3-е изд. стер./Под ред. В.Н. Лозовского.–СПб.: Изд-во «Лань», 2003.–576 с. Т.2.–3-е изд.–СПб.: Изд-во «Лань», 2003.–592 с.

8. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособ. для вузов.–7-е. изд., испр. – М.: Высш. шк., 2002.– 542 с.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://e.lanbook.com/books/38/> Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики : Учебное пособие. 2-е изда., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 576с.

<http://e.lanbook.com/books/163/> Ивлиев А.Д. Физика : Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 672с.

<http://e.lanbook.com/books/239/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.

<http://e.lanbook.com/books/236/> Курс физики: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1. 6-е изд., испр. и доп. / Под ред. В.Н. Лозовского. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 608с.

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Лекции по физике проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным мультимедийным оборудованием, перечисленным в разделе VII. Применяются современные информационные технологии такие, как электронная почта, интернет. Также используются такие ресурсы, как база данных библиотеки ДВФУ и база данных научно-учебных изданий инженерной школы ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Физика» структурирована по принципу «От частного к общему». Такой подход в учебном процессе позволяет последовательно систематизировать знания студента, что способствует лучшему усвоению дисциплины. Изучение дисциплины предполагает поступательный подход по принципу усложнения от знакомства с теорией и рассмотрения практических примеров, до самостоятельного изучения дисциплины.

В процессе изучения материала учебного курса предполагаются разнообразные формы работ: лекции, практические занятия, лабораторный практикум, самостоятельная работа.

Лекции проводятся в виде презентации. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области физики, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

**Рекомендации по работе с литературой:** прослушанный материал лекции студент должен проработать. Для этого в процессе освоения теоретического материала дисциплины студенту необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции.

Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Практические занятия нацелены на закрепление лекционного материала. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение практического занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей практической работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Лабораторный практикум проводится в лабораториях кафедры физики. Для подготовки к занятию студенту необходимо изучить методические указания по данной работе. При выполнении лабораторной работы студенты приобретают навыки проведения физического эксперимента и обработки экспериментальных данных. Во время лабораторного практикума студенты знакомятся с устройством и принципами действия физических приборов и их элементов.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал практических занятий и лабораторных работ, кроме того дополнительно студент должен изучать

соответствующую литературу по дисциплине «Физика», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к практическим занятиям и к лабораторным работам.

**Рекомендации по подготовке к экзамену:** по данной дисциплине предусмотрен экзамен (2,3 семестр).

На зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещены в фонде оценочных средств (приложение 2). Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив лабораторные работы.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса данной дисциплины лекции проводятся в мультимедийных аудиториях в виде презентации, практические занятия проводятся в аудиториях, лабораторный практикум проводится в специализированных лабораториях кафедры физики. В мультимедийных аудиториях установлено следующее оборудование: проектор, ноутбук, экран, телевизор, документ-камера.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Физика»  
Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»  
Форма подготовки заочная

**Владивосток  
2018**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение 1 курса	Работа с теоретическим материалом, подготовка к контрольным работам	70 час	УО-1
2	В течение 1 курса	Выполнение лабораторных работ	16 час	УО-1
3	Сессия	Подготовка к зачету	4 час	Зачет
4	В 2 курса	Работа с теоретическим материалом, подготовка к контрольным работам	70 час	УО-1
5	В течение 2 курса	Выполнение лабораторных работ	11 час	УО-1
6	Сессия	Подготовка к экзамену	9 час	Экзамен

### Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

#### 1. Работа с теоретическим материалом.

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

**Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

## **2. Подготовка к контрольным работам.**

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

### **Задачи:**

- приобретение навыков самостоятельной работы решения задач;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;

- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Контрольные работы позволяют закрепить теоретический материал курса. В процессе изучения физики студент должен выполнить в каждом семестре три контрольные работы. Решение задач контрольных работ является проверкой степени усвоения студентом теоретического курса, а оценка преподавателя на работу помогают ему доработать и правильно освоить различные разделы курса физики. Перед выполнением контрольной работы необходимо внимательно ознакомиться с примерами решения задач по данной контрольной работе, уравнениями и формулами, а также со справочными материалами.

#### **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.**

Контрольную работу следует выполнять аккуратно. Для пояснения решения задачи там, где это нужно, аккуратно сделать чертеж; решение задачи и используемые формулы должны сопровождаться пояснениями; в пояснениях к задаче необходимо указывать те основные законы и формулы, на которых базируется решение данной задачи; при получении расчетной формулы для решения конкретной задачи приводить ее вывод; задачу рекомендуется решить сначала в общем виде, т. е. только в буквенных обозначениях, поясняя применяемые при написании формул буквенные обозначения; вычисления следует проводить с помощью подстановки заданных числовых величин в расчетную формулу. Все необходимые числовые значения величин должны быть выражены в системе СИ (см. справочные материалы). По окончании решения проверить единицы полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить ее правильность; константы физических величин и другие справочные данные выбирать из таблиц.

### **3. Выполнение лабораторных работ.**

**Цель:** получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

### Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы при выполнении лабораторного практикума знакомство с устройством и принципами действия физических приборов и их элементов;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользоваться интернет – ресурсами;
- умение анализировать результаты физического эксперимента, ставить и решать аналогичные задачи.

При прохождении лабораторного практикума каждый студент выполняет несколько лабораторных работ. Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с методическими указаниями к данной работе, подготовиться к устному опросу по теоретическому материалу, который там приведен, разобраться с методикой проведения физического эксперимента и обработки экспериментальных данных; ответить на контрольные вопросы, составить отчет.

### Критерии оценки самостоятельной работы – лабораторной работы

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии Выполнение лабораторной работы	<b>Содержание критериев</b>			
	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные. Выводы обоснованы.
Представление	Работа не представлена	Представленные расчёты и отчет не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Отчет выполнен с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ

<p style="text-align: center;"><b>Ответы на вопросы</b></p>	<p>Нет ответов на вопросы</p>	<p>Теоретический материал не усвоен Только ответы на элементарные вопросы</p>	<p>Теоретический материал подготовлен Ответы на вопросы полные и/или частично полные</p>	<p>Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале привидением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература</p>
---	-------------------------------	---	--	--



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Физика»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**профиль «Промышленное и гражданское строительство»**

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток  
2018**

## Паспорт

### фонда оценочных средств по дисциплине **Физика**

(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК 1</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов
	Умеет	применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин
	Владеет	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области
<b>ОПК 2</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки
	Умеет	применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач
	Владеет	навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Физика»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Физические основы механики	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 1-16
навыками решения задач профессиональной деятельности с	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы			

			привлечением соответствующего физико-математического аппарата		1-16
2	Раздел 2. Основы термодинамики и молекулярной физики	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 17-35

3	Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 36-53
		4	Раздел 4. Электромагнет изм	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения

			физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов		
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 54-75
5	Раздел 5. Колебания и волны	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99

			данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов		
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 76-99
6	Раздел 6. Волновая оптика	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Зачет Экзамен Вопросы 100-111

			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения физических величин	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 100-111
7	Раздел 7. Квантовая физика	(ОПК-1)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
			применять законы физики для объяснения различных процессов; проводить измерения	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126

			физических величин		
			методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; методами обработки данных; навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
		(ОПК 2)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
			применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	Устный опрос (УО)	Экзамен Зачет Вопросы 112-126
			навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	Устный опрос (УО)	Экзамен Во Зачет просы 112-126

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОПК - 1</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает (пороговый уровень)	основные физические законы и концепции; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и их элементов;	знание физических законов и концепций; основных методов и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных; устройства и принципов действия физических приборов и их элементов;	Способность сформулировать основные физические законы и концепции; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных;
	умеет (продвинутый)	использовать основные физические законы при решении задач; использовать методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных;	умение на основе физических законов решать задачи; умение использовать методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных;	способность решить задачу, воспользовавшись основными физическими законами; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных;
	владеет (высокий)	способностью выбрать рациональный метод решения задач; приемами проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных, используя вычислительные программы;	владение навыками выбора оптимального пути решения задач и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных с использованием вычислительных программ;	способность произвести выбор оптимального способа решения задач, способность использования вычислительных программ при обработке экспериментальных данных при проведении физического эксперимента;
<b>ОПК - 2</b> способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	знает (пороговый уровень)	основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	знание основ взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения	Способность сформулировать основные взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и

профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат			физической науки	фундаментальные достижения физической науки
	умеет (продвинутый)	применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	умение применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	способность применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач
	владеет (высокий)	навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	владение навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	способность решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата

### **Методических рекомендации, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Физика»**

При изучении дисциплины осуществляются текущий и промежуточный контроль по дисциплине.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме контрольных работ, лабораторного практикума и устного опроса (УО-1) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Физика» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения лабораторных работ фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения контрольных работ.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и, выполнением контрольных работ.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над лабораторным практикумом, его оформлением, представлением к защите и сама защита.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01. Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Физика» являются экзамен и зачет (1, 2 курс).

Экзамен может проводиться как в виде устного, и так письменного опроса. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний дисциплины, полученных при ее изучении, достаточных для последующего обучения и будущей профессиональной деятельности.

#### **Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Физика»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

### Вопросы для устного опроса (зачет)

1. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения частицы при криволинейном движении.
2. Равномерное движение по окружности.
3. Нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_\tau$  ускорения частицы при криволинейном движении. Классификация видов движения в зависимости от значений  $a_n$ ,  $a_\tau$ .
4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и линейными ускорениями.
5. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Уравнение движения.
6. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
7. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.
8. Закон сохранения энергии в механике. Общезначимый закон сохранения энергии.
9. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией.
10. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Классический закон сложения скоростей.
11. Момент силы и момент импульса относительно точки, оси.
12. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси.
14. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Поступательная сила инерции.
16. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Маятник Фуко.
17. Термодинамический и статистический методы описания макроскопических явлений. Состояние термодинамической системы. Общее начало термодинамики.
18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов, изопроцессы.
19. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

20. Первое начало термодинамики.
21. Работа газа при изменении его объема.
22. Первое начало термодинамики для систем в адиабатической оболочке. Внутренняя энергия. Теплота.
23. Теплоемкость. Молярная, удельная теплоемкость. Уравнение Майера.
24. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
25. Работа идеального газа в различных изопроцессах. Работа газа в адиабатном процессе.
26. Политропические процессы.
27. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
28. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
29. Второе начало термодинамики. Различные формулировки основного постулата, выражающего второе начало термодинамики. К.П.Д. тепловой машины. Энтропия.
30. Круговые процессы. Цикл Карно. Теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
31. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям.
32. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
33. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Изотермы реальных газов. Правило Максвелла.
34. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа, эффективный диаметр молекулы.
35. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.
36. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
37. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
38. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
39. Напряженность электрического поля равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
40. Работа перемещения заряда в электрическом поле.
41. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
42. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов
43. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле.
44. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.
45. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
46. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника.
47. Электроемкость проводника. Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее.
48. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

49. Электрический ток; сила и плотность тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.
50. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры.
51. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
52. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
53. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока.

## Часть 2.

54. Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Магнитная индукция (вектор  $\mathbf{B}$ ). Принцип суперпозиции для вектора  $\mathbf{B}$ .
55. Закон Био-Савара-Лапласа.
56. Использование закона Б-С-Л для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля в центре кругового витка; в) индукции магнитного поля на оси кругового витка; г) индукции магнитного поля проводника конечных размеров
57. Закон Ампера.
58. Линии магнитной индукции (линии вектора  $\mathbf{B}$ ). Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора  $\mathbf{B}$ .
59. Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$ . Применение теоремы о циркуляции вектора  $\mathbf{B}$  для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля соленоида.
60. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила, действующая на заряд в электромагнитном поле.
61. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Виды траектории, ее параметры ( $R$ ,  $T$ ,  $h$ ). Определение удельного заряда ( $q/m$ )  $\beta$ -частиц.
62. Сила, действующая на контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Механическая работа в магнитном поле.
63. Момент сил, действующий на контур с током.
64. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Основной закон электромагнитной индукции.
65. Расчет ЭДС индукции: а) при движении проводника в магнитном поле, б) в замкнутом контуре, при изменении магнитного поля.
66. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
67. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
68. Явление взаимной индукции. Трансформаторы.
69. Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества (вектор  $\mathbf{J}$ ). Токи намагничивания. Теорема о циркуляции намагниченности вещества (вектора  $\mathbf{J}$ )
70. Вектор напряженности магнитного поля  $\mathbf{H}$ . Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{H}$ .
71. Связь между векторами  $\mathbf{J}$  и  $\mathbf{H}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{H}$ . Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

72. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Закон Кюри.
73. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Гистерезис. Природа ферромагнетизма.
74. Положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полный ток.
75. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
76. Колебания. Виды колебаний. Гармонические, затухающие вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения.
77. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
78. Характеристики гармонического колебания. Векторная диаграмма.
79. Маятник. Математический, физический. Дифференциальное уравнение, его решение.
80. Сложение колебаний одинакового направления, одинаковой частоты. Векторная диаграмма.
81. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
82. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
83. Характеристики затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
84. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
85. Явление резонанса. Амплитуда при резонансе, частота. Резонансные кривые. Добротность.
86. Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
87. Затухающие электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
88. Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
89. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение. Законы изменения напряжения на  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Векторная диаграмма.
90. Переменный электрический ток. Закон Ома, импеданс.
91. Явление резонанса напряжений. Резонансные кривые. Добротность.
92. Упругие волны. Продольные и поперечные. Фронт волны, волновая поверхность, длина волны.
93. Уравнения плоской волны.
94. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении.
95. Волновое уравнение.
96. Стоячие волны. Колебания струны.

97. Энергия упругой волны. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.
98. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.
99. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
100. Интерференция света. Когерентность волн. Интерференция волн.
101. Условие  $\max$  и  $\min$  интерференционной картины. Оптическая разность хода.
102. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
103. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Зонная, фазовая пластинка.
104. Дифракция Френеля на круглом отверстии (экране), диске.
105. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
106. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
107. Пространственная дифракционная решетка. Формула Вольфа-Брэгга.
108. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
109. Поглощение света. Закон Бугера.
110. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
111. Вращение плоскости поляризации в кристаллах, в аморфных веществах. Магнитное вращение плоскости поляризации.
112. Излучение черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка.
113. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
114. Эффект Комптона.
115. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.
116. Теория Бора для атомного ядра водорода.
117. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.
118. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
119. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
120. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Собственные волновые функции и энергетический спектр.
121. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.
122. Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа.
123. Элементы квантовой статистики. Статистика Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.
124. Состав ядра, энергия связи ядер, ядерные силы.
125. Ядерные модели.
126. Радиоактивный распад ядер. Закон Кюри. Виды распада.

**Контрольные работы (ДВЕ контрольных работы по плану,  
объедините темы)**

**Тема 1.** Физические основы механики.

**Тема 2.** Основы термодинамики и молекулярной физики.

**Тема 3.** Электростатика и законы постоянного тока.

**Тема 4.** Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.

**Тема 5.** Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.  
Электромагнитная индукция.

**Тема 6.** Колебания. Волновая оптика.

## Вопросы к экзамену

### 2 курс

1. Перемещение, скорость, нормальное и тангенциальное ускорения частицы при криволинейном движении.
2. Равномерное движение по окружности.
3. Нормальное  $a_n$  и тангенциальное  $a_\tau$  ускорения частицы при криволинейном движении. Классификация видов движения в зависимости от значений  $a_n$ ,  $a_\tau$ .
4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и линейными ускорениями.
5. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс тела. Уравнение движения.
6. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
7. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.
8. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
9. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией.
10. Принцип относительности Галилея. Преобразование Галилея. Классический закон сложения скоростей.
11. Момент силы и момент импульса относительно точки, оси.
12. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции тела относительно оси.
14. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
15. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Поступательная сила инерции.
16. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Маятник Фуко.
17. Термодинамический и статистический методы описания макроскопических явлений. Состояние термодинамической системы. Общее начало термодинамики.

18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеальных газов, изопроцессы.
19. Средняя энергия молекул. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.
20. Первое начало термодинамики.
21. Работа газа при изменении его объема.
22. Первое начало термодинамики для систем в адиабатической оболочке. Внутренняя энергия. Теплота.
23. Теплоемкость. Молярная, удельная теплоемкость. Уравнение Майера.
24. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
25. Работа идеального газа в различных изопроцессах. Работа газа в адиабатном процессе.
26. Политропические процессы.
27. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
28. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
29. Второе начало термодинамики. Различные формулировки основного постулата, выражающего второе начало термодинамики. К.П.Д. тепловой машины. Энтропия.
30. Круговые процессы. Цикл Карно. Теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
31. Максвелловское распределение молекул идеального газа по скоростям.
32. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
33. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Изотермы реальных газов. Правило Максвелла.
34. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул газа, эффективный диаметр молекулы.
35. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность.
36. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
37. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
38. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
39. Напряженность электрического поля равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
40. Работа перемещения заряда в электрическом поле.
41. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
42. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов
43. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле.
44. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.
45. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
46. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника.

47. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее.
48. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
49. Электрический ток; сила и плотность тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.
50. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры.
51. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
52. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
53. Мощность во внешней цепи и КПД источника тока.

### Семестр 3

54. Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Магнитная индукция (вектор **B**). Принцип суперпозиции для вектора **B**.
55. Закон Био-Савара-Лапласа.
56. Использование закона Б-С-Л для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля в центре кругового витка; в) индукции магнитного поля на оси кругового витка; г) индукции магнитного поля проводника конечных размеров
57. Закон Ампера.
58. Линии магнитной индукции (линии вектора **B**). Магнитный поток. Теорема Гаусса для вектора **B**.
59. Теорема о циркуляции вектора **B**. Применение теоремы о циркуляции вектора **B** для расчета: а) индукции магнитного поля прямого тока; б) индукции магнитного поля соленоида.
60. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Сила, действующая на заряд в электромагнитном поле.
61. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Виды траектории, ее параметры ( $R$ ,  $T$ ,  $h$ ). Определение удельного заряда ( $q/m$ )  $\beta$ -частиц.
62. Сила, действующая на контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Механическая работа в магнитном поле.
63. Момент сил, действующий на контур с током.
64. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Основной закон электромагнитной индукции.
65. Расчет ЭДС индукции: а) при движении проводника в магнитном поле, б) в замкнутом контуре, при изменении магнитного поля.
66. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
67. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
68. Явление взаимной индукции. Трансформаторы.
69. Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества (вектор **J**). Токи намагничивания. Теорема о циркуляции намагниченности вещества (вектора **J**)

70. Вектор напряженности магнитного поля  $\mathbf{H}$ . Теорема о циркуляции вектора  $\mathbf{H}$ .
71. Связь между векторами  $\mathbf{J}$  и  $\mathbf{H}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{H}$ . Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.
72. Намагничивание диамагнетиков. Намагничивание парамагнетиков. Закон Кюри.
73. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Гистерезис. Природа ферромагнетизма.
74. Положения теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Полный ток.
75. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
76. Колебания. Виды колебаний. Гармонические, затухающие вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения.
77. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
78. Характеристики гармонического колебания. Векторная диаграмма.
79. Маятник. Математический, физический. Дифференциальное уравнение, его решение.
80. Сложение колебаний одинакового направления, одинаковой частоты. Векторная диаграмма.
81. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
82. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
83. Характеристики затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
84. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
85. Явление резонанса. Амплитуда при резонансе, частота. Резонансные кривые. Добротность.
86. Гармонические электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
87. Затухающие электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение, его решение, график.
88. Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
89. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение, его решение. Законы изменения напряжения на  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Векторная диаграмма.
90. Переменный электрический ток. Закон Ома, импеданс.
91. Явление резонанса напряжений. Резонансные кривые. Добротность.
92. Упругие волны. Продольные и поперечные. Фронт волны, волновая поверхность, длина волны.
93. Уравнения плоской волны.

94. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении.
95. Волновое уравнение.
96. Стоячие волны. Колебания струны.
97. Энергия упругой волны. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.
98. Электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.
99. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
100. Интерференция света. Когерентность волн. Интерференция волн.
101. Условие  $\max$  и  $\min$  интерференционной картины. Оптическая разность хода.
102. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля.
103. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Зонная, фазовая пластинка.
104. Дифракция Френеля на круглом отверстии (экране), диске.
105. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
106. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
107. Пространственная дифракционная решетка. Формула Вольфа-Брэгга.
108. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
109. Поглощение света. Закон Бугера.
110. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
111. Вращение плоскости поляризации в кристаллах, в аморфных веществах. Магнитное вращение плоскости поляризации.
112. Излучение черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка.
113. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
114. Эффект Комптона.
115. Линейчатые спектры атомов. Модель атомов по Резерфорду и Бору.
116. Теория Бора для атомного ядра водорода.
117. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.
118. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
119. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.
120. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в прямоугольной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера. Собственные волновые функции и энергетический спектр.
121. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовый осциллятор.
122. Частица в сферическом симметричном поле. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа.
123. Элементы квантовой статистики. Статистика Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.
124. Состав ядра, энергия связи ядер, ядерные силы.
125. Ядерные модели.
126. Радиоактивный распад ядер. Закон Кюри. Виды распада.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене  
по дисциплине «Физика»:**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка</b> <b>зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>100-86</b>	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<b>85-76</b>	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<b>75-61</b>	<i>«зачтено»/ «удовлетвори тельно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>60- ниже</b>	<i>«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.