

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Воронежский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан строительного факультета  
Панфилов Д.В.  
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«ФИЗИКА»**

**Направление подготовки бакалавра 08.03.01 Строительство**

**Профиль** Экспертиза и управление недвижимостью

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Нормативный срок обучения** 4года/5 лет

**Форма обучения** очная/заочная

Авторы программы:  канд. техн. наук., доц. Абрамов А. В.  
 к.ф.-м.н. Голощапов Д.Л.

Программа обсуждена на заседании кафедры физики

«30» 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  Абрамов А. В.

Воронеж 2017

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целью освоения курса физики является ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности. Цели преподавания дисциплины связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Основными задачами дисциплины «Физика» являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «Физика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

«Философия»: материя и основные формы ее существования; познание как отражение действительности; диалектика как учение о всеобщей связи и развитии.

«Математика»: Алгебра, аналитическая геометрия; определители и системы уравнений; введение в анализ функции одного переменного; дифференциальное исчисление функции одной переменной; исследование функции и построение графика; приближенное решение уравнений; интегральное исчисление; обыкновенные дифференциальные уравнения; основы теории вероятности; элементы математической статистики.

«Информатика»: используются навыки программирования, работы с ЭВМ в лабораторном практикуме, курсовом проектировании.

«Химия»: таблица Менделеева, закон действующих масс.

Дисциплина «Физика» является предшествующей для теоретической механики, электроснабжение с основами электротехники и других дисциплин при анализе принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами на возможности конкретных технических конструкций.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1, способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- ОПК-2, способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;

- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

**уметь:**

- объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;

- указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;

- истолковывать смысл физических величин и понятий;

- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;

- использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;

- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-

математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**владеть:**

- основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях;
- основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### 4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1/1	2/2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108/24	54/12	54/12
В том числе:			
Лекции	36/8	18/4	18/4
Практические занятия (ПЗ)	36/8	18/4	18/4
Лабораторные работы (ЛР)	36/8	18/4	18/4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108/215	54/92	54/123
В том числе:			
Контрольная работа			
<b>Вид промежуточной аттестации (э-экзамен, з-зачет)</b>	36/13	-/4 3/3	36/9 Э/Э
Общая трудоемкость час.	252/252	108/113	144/139
зач.ед.	7/7	3/3	4/4

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Механика	Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы

		отсчета. Сила, работа кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и механической энергии. Динамика вращательного движения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
2	Термодинамика и статистическая физика.	Термодинамическое равновесие и температура. Идеальный газ. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность соленоида.
4	Колебания	Гармонические механические и электромагнитные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Связанные колебания.
5	Оптика	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поглощение и дисперсия волн.
6	Квантовая физика	Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза

		Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.
7	Ядерная физика и элементарные частицы	Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

### 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	теоретической механики	+	+	+	+	+	+	+
2	электропитание с основами электротехники	+	+	+	+	+	+	+

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ. занят.	Лабор. занят.	СРС	Всего час.
1.	Механика	5/1	5/1	5/1	15/30	<b>30/33</b>
2.	Термодинамика и статистическая физика.	5/1	5/1	5/1	15/30	<b>30/33</b>
3	Электричество и магнетизм	5/2	5/2	5/2	16/31	<b>31/37</b>
4	Колебания	6/1	6/1	6/1	16/33	<b>34/36</b>
5	Оптика	5/1	5/1	5/1	17/30	<b>32/33</b>
6	Квантовая физика	5/1	5/1	5/1	15/31	<b>30/34</b>
7	Ядерная физика и элементарные частицы	5/1	5/1	5/1	14/30	<b>29/33</b>

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты, курсовые и контрольные работы в объеме настоящей дисциплины не предусмотрены.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная компетенция – ОПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-1. способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен:	1,2
2	ОПК-2. способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен:	1,2

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;			+	+	+	+
Умеет	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических			+	+	+	+

	<p>величин в системе СИ;          работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;          использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;          использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>						
Владеет	<p>основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях;          основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;          навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;          навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;          навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>			+	+	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;          основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;          фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;          назначение и принципы действия важнейших физических приборов;</p>	отлично	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «отлично».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<p>объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>истолковывать смысл физических величин и понятий;</p> <p>записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>		
Владеет	<p>основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях;</p> <p>основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;</p> <p>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;</p> <p>навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>		
Знает	<p>основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;</p> <p>назначение и принципы действия</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «хорошо».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<p>важнейших физических приборов;</p> <p>объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>истолковывать смысл физических величин и понятий;</p> <p>записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>		
Владеет	<p>основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях;</p> <p>основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;</p> <p>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;</p> <p>навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>		
Знает	<p>основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;</p>	удовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение лабораторных и практических заданий на оценки «удовлетворительно»</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	<p>назначение и принципы действия важнейших физических приборов;</p> <p>объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>истолковывать смысл физических величин и понятий;</p> <p>записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>		
Владеет	<p>основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях;</p> <p>основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;</p> <p>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;</p> <p>навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>		
Знает	<p>основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>фундаментальные физические опыты</p>	неудовлетворительно	<p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий.</p> <p>Неудовлетворительное выполнение лабораторных и</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;		практических заданий.
Умеет	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;		
Владеет	основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.		
Знает	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;	не аттестован	Непосещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Невыполнение лабораторных и практических

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;</p>		заданий.
Умеет	<p>объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>		
Владеет	<p>основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре результаты итогового контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбальной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «незачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;	зачтено	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;		
Владеет	основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.		
Знает	основные физические явления и	незачте-	1. Студент

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;</p> <p>назначение и принципы действия важнейших физических приборов;</p>	но	<p>демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	<p>объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>истолковывать смысл физических величин и понятий;</p> <p>записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>		
Владеет	<p>основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях;</p> <p>основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;</p> <p>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;</p> <p>навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>		

Во втором семестре результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;		
Владеет	основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;</p> <p>навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>		
Знает	<p>основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <p>основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;</p> <p>назначение и принципы действия важнейших физических приборов;</p>	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	<p>объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;</p> <p>истолковывать смысл физических величин и понятий;</p> <p>записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;</p>		
Владеет	<p>основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях;</p> <p>основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории;</p> <p>навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента;</p>		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.		
Знает	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;		
Умеет	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Владеет	основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	инженерной практике.		
Знает	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;		
Умеет	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указывать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Владеет	основными общефизическими законами и принципами в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.		

### **7.3. Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности).**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам, проведением контрольных работ по разделам дисциплины. Контрольные работы проводятся на практических занятиях под контролем преподавателя. Варианты работ выдаются каждому студенту индивидуально. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и удовлетворительного написания контрольной работы студент допускается к сдаче экзамена.

*Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы экзаменационного билета и последующей устной беседы с преподавателем по теме билета.

#### **7.3.1. Примерная тематика РГР**

Не предусмотрены.

#### **7.3.2. Примерная тематика и содержание КР**

Для текущего контроля промежуточной успеваемости студентов заочной формы обучения предусмотрены контрольные работы:

##### **1 семестр**

**Тематика:** Кинематика поступательного прямолинейного и криволинейного движения материальной точки. Динамика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика идеального газа. Электростатика. Постоянный ток.

##### **Содержание:**

##### **К.Р. №1**

**Задача 1.** Мяч, брошенный со скоростью  $v_0=10$  м/с под углом  $\alpha=45^\circ$  к горизонту ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии  $l=3$  м от места бросания. На какой высоте  $h$  мяч ударится о стенку (считая от высоты, с которой брошен мяч)? Найти скорость  $v$  мяча в момент удара.

**Задача 2.** Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол  $\alpha=30^\circ$ . Гири 1 и 2 одинаковой массы:  $m_1=m_2=1$  кг соединены нитью и перекинута через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити  $T$ , при условии, что коэффициент трения гири 2 о наклонную плоскость  $\mu=0,1$ .

**Задача 3.** Диск массой  $m=2$  кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью  $v=4$  м/с. Найти кинетическую энергию диска.

### К.Р. №2

**Задача 1.** Масса  $m=12$  г газа занимает объём  $V=4$  л при температуре  $t_1=7$  °С. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной  $\rho=0,6$  кг/м<sup>3</sup>. До какой температуры  $t_2$  нагрели газ?

**Задача 2.** Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.

**Задача 3.** Какую долю э.д.с. элемента  $\varepsilon$  составляет разность потенциалов  $U$  на его зажимах, если сопротивление элемента  $r$  в  $n=0.1$  раз меньше внешнего сопротивления  $R$ ?

### 2 Семестр

**Тематика:** Электромагнетизм. Свободные, затухающие, вынужденные механические и электромагнитные колебания. Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света). Квантовая оптика (эффект Комптона, фотоэффект). Тепловое излучение.

#### Содержание:

#### К.Р. №1

**Задача 1.** Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии  $d=10$  см друг от друга. По проводникам текут токи  $I_1=I_2=5$  А в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности  $H$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $a=10$  см от каждого проводника.

**Задача 2.** Шарик, прикрепленный к пружине, совершает на гладкой горизонтальной плоскости гармонические колебания амплитудой 10 см. На сколько сместится шарик от положения равновесия за время, в течение которого его кинетическая энергия уменьшится вдвое?

**Задача 3.** В идеальном колебательном контуре происходят гармонические колебания. Сравните энергию магнитного поля катушки  $W_1$  и энергию электрического поля конденсатора  $W_2$ , в тот момент, когда сила тока в контуре равна половине от действующего значения.

#### К.Р. №2

**Задача 1.** На дифракционную решетку падает нормально свет длиной волны 664 нм. Определить угол между направлениями на максимумы первого и второго порядка. Постоянная дифракционной решетки 3,3 мкм.

**Задача 2.** Угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность кристалла каменной соли равен  $57^\circ$ . Определить предельный угол полного отражения света на границе этого кристалла с воздухом.

**Задача 3.** При облучении металлической пластинки фотоэффект возникает только в том случае, если импульс падающих на нее фотонов превышает  $9 \cdot 10^{-28}$  кг·м/с. С какой максимальной скоростью будут покидать пластинку электроны, если облучать ее светом, частота которого вдвое больше?

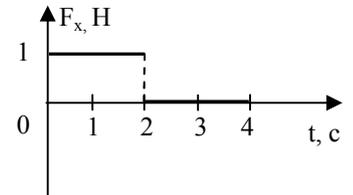
### 7.3.3. Перечень вопросов для коллоквиумов

Не предусмотрены.

### 7.3.4. Примерное задание для тестирования.

#### 1-й семестр

1. На рисунке представлена зависимость проекции силы, действующей на некоторое тело, от времени. Можно утверждать, что



- 1) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно
- 2) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем покоилось
- 3) в первые две секунды тело двигалось равноускоренно, затем равномерно или покоилось
- 4) в первые две секунды тело двигалось равномерно, затем равноускоренно

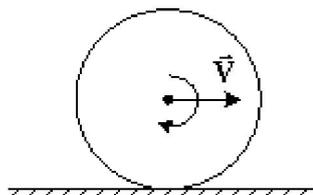
2. Под каким углом к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной. Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

- 1) 90                                      2) 60                                      3) 45                                      4) 30

3. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса 1 м с постоянным угловым ускорением  $2 \text{ с}^{-2}$ . Отношение нормального ускорения к тангенциальному через одну секунду равно...

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 4                                      4) 8

4. Обруч массой  $m=0,3 \text{ кг}$  и радиусом  $R=0,5 \text{ м}$  привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и отпустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную...

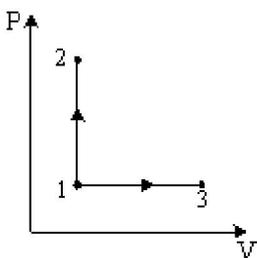


- 1) 600 Дж                                      2) 1000 Дж                                      3) 1400 Дж                                      4) 80 Дж

5. При изобарном расширении идеального двухатомного газа он совершил работу 160 Дж. На сколько при этом изменилась его внутренняя энергия?

- 1) 600 Дж      2) 400 Дж      3) 200 Дж      4) не изменилась

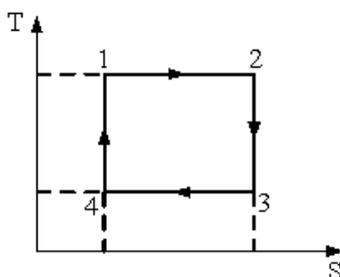
6. Молярные теплоемкости гелия в процессах 1-2 и 1-3 равны  $C_1$  и  $C_2$  соответственно.



Тогда  $C_1/C_2$  составляет...

- 1) 5/7      2) 7/5      3) 5/3      4) 3/5

7. На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T,S)$ , где  $S$  – энтропия. Теплота подводится к системе на участке...



- 1) 4-1      2) 1-2      3) 2-3      4) 3-4

8. Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $E$  через поверхность сферы...

- 1) уменьшится      2) увеличится  
3) не изменится      4) сначала увеличится, потом уменьшится

9. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

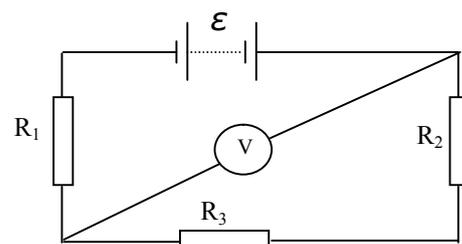
1) 5 Кл

2) 7 Кл

3) 9 Кл

4) 15 Кл

10. Э.д.с. батареи  $\varepsilon=100\text{В}$ , сопротивления  $R_1=100\ \text{Ом}$ ,  $R_2=200\ \text{Ом}$ ,  $R_3=300\ \text{Ом}$ , сопротивление вольтметра  $R_V=2\ \text{кОм}$ . Какую разность потенциалов  $U$  показывает вольтметр?



1) 5 В

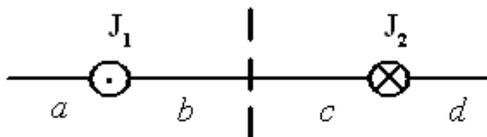
2) 7 В

3) 9 В

4) 15 В

### 2-й семестр

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем  $J_1=2J_2$ . Индукция  $\vec{B}$  результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала ...



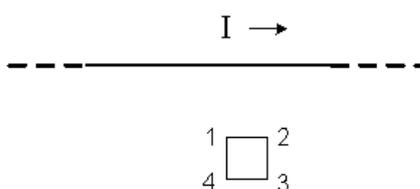
1) b

2) c

3) a

4) d

2. На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

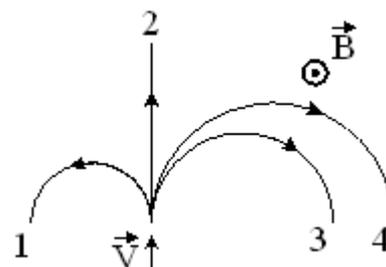
1) индукционного тока не возникнет

2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1

3) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4

4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4

3. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1 ...





9. Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу

1.  $n$  А. определяет ориентации электронного облака в пространстве

2.  $l$  Б. определяет форму электронного облака

3.  $m$  В. определяет размеры электронного облака

Г. собственный механический момент

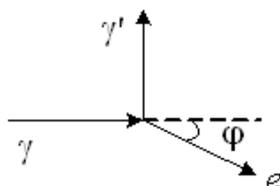
1) 1-Г, 2-Б, 3-А

2) 1-А, 2-Б, 3-В

3) 1-В, 2-Б, 3-А

4) 1-В, 2-А, 3-Г

10. На рисунке показаны направления падающего фотона ( $\gamma$ ), рассеянного фотона ( $\gamma'$ ) и электрона отдачи ( $e$ ). Угол рассеяния  $90^\circ$ , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол  $\phi=30^\circ$ . Если импульс с падающего фотона  $3 \text{ (МэВ}\cdot\text{с)/м}$ , то импульс с рассеянного фотона (в тех же единицах) равен...



1)  $1,5 \sqrt{3}$

2)  $2 \sqrt{3}$

3) 1,5

4)  $\sqrt{3}$

### 7.3.5. примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания положения материальной точки в пространстве. Связь координатного и векторного методов. Описание движения тела в классической механике.

2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение.

3. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.

4. Силы в механики. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.

5. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.

6. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы.

7. Центр масс механической системы и закон его движения.

8. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.

9. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

10. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
11. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
12. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
13. Работа и мощность.
14. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
15. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия.
16. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.
17. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
18. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии.
19. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
20. Абсолютно упругий и неупругий удар.
21. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
22. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении.
23. Определение момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.
24. Теорема Штейнера.
25. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
26. Равнодействующая сила. Момент силы. Вывод основного закона динамики вращательного движения.
27. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
28. Стационарное течение вязкой жидкости.
29. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
30. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
31. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
32. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна.
33. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.

34. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
35. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия.
36. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
37. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
38. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
39. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
40. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при  $V = const$ .
41. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при  $p = const$ . Уравнение Майера.
42. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
43. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
44. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.
45. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД тепловых машин.
46. Энтропия. Ее статистический смысл.
47. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах.
48. Второе начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода.
49. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.
50. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.
51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
52. Условия равновесия фаз, фазовые диаграммы.
53. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Явление адсорбции.
54. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
55. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
56. Теорема о циркуляции электростатического поля.
57. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя, заряженной сферы, нити и объемно заряженного шара.
58. Сегнетоэлектрики.
59. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.

60. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.

61. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор Закон Ампера. Сила Лоренца.

62. Движение зарядов в электрических и магнитных полях.

63. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока.

64. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.

### **7.3.6. Примерный перечень вопросов для экзамена**

1. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.

2. Физический и математический маятники.

3. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.

4. Энергия гармонических колебаний.

5. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).

6. Волны. Вынужденные колебания. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны.

7. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.

8. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.

9. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.

10. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.

11. Характеристики звуковых ощущений в физиологической акустике. Высота, тембр и громкость звука.

12. Отражение и преломление волн на границе раздела сред. Коэффициент отражения и коэффициент прохождения. Акустические резонаторы. Акустика помещений.

13. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.

14. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.

15. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.

16. Нелинейные колебания.

17. Понятие о голографии. Практическое применение голографии

18. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке. Исследование структуры кристаллов.

19. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
  20. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
  21. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
  22. Распространение звука в газах и жидкостях. Скорость распространения. Акустическое сопротивление.
  23. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
  24. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
  25. Законы излучения нагретых тел.
  26. Формула Планка. Фотоны.
  27. Эффект Комптона.
  28. Волна де Бройля.
  29. Уравнение Шредингера.
  30. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
  31. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект.
  32. Квантовая гипотеза и формула Планка.
  33. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
  34. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
  35. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
  36. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
  37. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
  38. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
  39. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
  40. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
  41. Квантово-механическое описание атомов.
  42. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов.
- Основы физики атомного ядра.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен Зачет
2	Термодинамика и статистическая физика.	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен Зачет
3	Электричество и магнетизм	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование Экзамен Зачет
4	Колебания	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен Зачет
5	Оптика	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
6	Квантовая физика	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен Зачет
7	Ядерная физика и элементарные частицы	ОПК-1, 2	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен Зачет

### 7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена (зачета) обучающемуся предоставляется 60 (30) минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Физика	Учебное пособие	Михайлов В.А.	2013	Библиотека
2.	Общая физика в задачах. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм.	Учебное пособие	Калач А.В., Тарханов А.К., Рудаков О.Б., Никишина А.И., Алексеева Е.В.	2012	Библиотека – 200 экз.
3.	Курс физики	Учебное пособие	Трофимова Т.И.	2014	Библиотека

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 10.1.1. Основная литература:

1. Физика. Электричество: Учебное пособие / Алпатов А. В. - Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2013. - 103 с. - ISBN 978-5-9061-7252-5. URL: <http://www.iprbookshop.ru/11359>
2. Физика: теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Текст]: учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2016). - 137 с. : ил. - Библиогр.: с. 135 (5 назв.). - ISBN 978-5-89040-637-8: 35-97.
3. Курс физики [Текст]: учебное пособие: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 21-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015 (Казань : ОАО "Татмедиа" "ПИК "Идел-Пресс", 2014). - 557 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8: 1483-00.

#### 10.1.2. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / Соболева В. В. - Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/17058>
2. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Текст]: метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева, А. И. Никишина, А. К. Тарханов]. - Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2012). - 47
3. Методические указания. Электромагнетизм. Колебания и волны. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики и ядерной физики [Текст]: метод. указания к выполнению контрольных работ №3 и №4 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т ; [сост. : Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева, А. И. Никишина, А. К. Тарханов]. - Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2012). - 47 с. 250
4. Методические указания Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и постоянный ток [Текст]: метод. указания к выполнению контрольных работ №1 и №2 по физике для студ. ф-та заоч. обучения (бакалавриат) по направлению "Строительство" / Воронеж. гос.

архитектур.-строит. ун-т; [сост. : А. И. Никишина, А. К. Тарханов, Д. Ю. Золототрубов, Е. В. Алексеева]. - Воронеж: [б. и.], 2012 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 41 с. 250

**10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения информационных справочных систем:**

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
3. Программные продукты :matlab 7.0, Microsoft office 2007.

**10.3 Перечень ресурсов информационно -телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля): Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:**

1. <http://www.studfiles.ru/> Лекции по физике А.Н. Огурцов.
2. <http://physics-lectures.ru/> Лекции по физике.
3. [http://iprbookshop.ru/-](http://iprbookshop.ru/) электронная библиотека

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.**

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине «Физика» используются аудитории, оснащенные оборудованием для аудиовизуальных средств обучения:

1. Комплект измерительных приборов: линейки, штангенциркули, микрометры, аналитические и электронные весы, механические и электронные секундомеры, амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. (ауд. 1419, 1426).
2. Генераторы звуковой частоты, осциллографы, выпрямители (ауд. 1421).
3. Лабораторные установки по всем работам, предусмотренным учебным планом (ауд. 1419, 1426, 1421).
4. Для проведения некоторых лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (ауд.1419 а).
5. Для выполнения определенных лабораторных работ рекомендуется использовать учебный лабораторный комплекс «Электричество и магнетизм», совместимый с ПК, который снабжен специальным программным обеспечением (ауд. 1426 а).

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса физики рекомендуется:

1. Чтение лекций по возможности осуществлять с использованием демонстрационных материалов и презентаций в программе «Microsoft Power Point», а также сопровождать ссылками на рекомендуемую литературу.
2. Перед выполнением лабораторных работ проводить самостоятельную подготовку теоретического и практического материала по теме лабораторной работы.
3. Подготовка тем для самостоятельной работы студентов, докладов и сообщений по тематике лекционного материала.
4. Лекции – учебные дискуссии (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам, предусмотренным учебным планом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от «12» марта 2015г. № 201).

**Руководитель ОПОП:**

Зав каф технологии, организации  
строительства, экспертизы и  
управления недвижимостью

д.т.н., профессор

ученая степень и звание,



подпись,

В.Я. Мищенко

инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета от «30» 08 2017г., протокол № 6/1

Председатель:

к.э.н., профессор

ученая степень и звание,

подпись,



В.Б. Власов

инициалы, фамилия

**Эксперт**

ООО ПЕК Эпатоград директор А.В. Габришов  
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)



организации