

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

«15» 10 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Физика

Специальность **21.05.02 Прикладная геология**

Специализация **№ 1 образовательной программы «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»**

Квалификация выпускника

горный инженер – геолог

Год набора

2019

Форма обучения

очная

Курс **1**

Семестр **2**

Курс **2**

Семестр **3, 4**

Зачет **4 семестр, 0,2** акад. час.

Экзамен **2,3 семестр, 72** акад. час.

Лекции **60** (акад. час)

Практические занятия **44** (акад. час)

Лабораторные работы **42** (акад. час)

Самостоятельная работа **141,8** (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины **360** (акад. час.), **10** (з.е.)

Составитель **И.А. Голубева, доцент, канд. физ.-мат. наук**

Факультет **инженерно – физический**

Кафедра **физики**

2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология

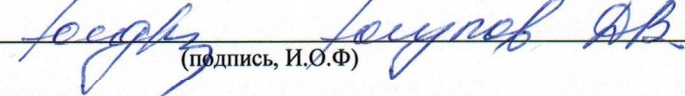
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

«08» 05 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  Е.В. Стукова

Рабочая программа одобрена на заседании УМС специальности 21.05.02 Прикладная геология

«21» 06 2019 г., протокол № 10

Председатель 
(подпись, И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина
(подпись, И.О.Ф.)

« » 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО

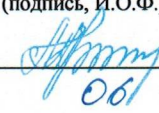
и.о. Заведующий выпускающей кафедрой


(подпись, И.О.Ф.)

«21» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина
(подпись, И.О.Ф.)

«15» 06 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Физика» – формирование у студентов рационального способа познания окружающего мира, аналитического мышления, умения ориентироваться в потоке научной и технической информации и применять в будущей научно-исследовательской и профессиональной деятельности физические методы исследования.

Задачи дисциплины:

- изучение и усвоение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов, теорий и методов классической и современной физики, включая представление о границах их применимости;
- ознакомление и овладение современной аппаратурой и научными методами физических исследований; формирование навыков проведения физического эксперимента и умения оценить степень достоверности результатов;
- освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики; формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;
- создание у студентов основ достаточно широкой подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей возможность использования новых физических принципов в областях профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части образовательной программы. Дисциплина «Физика» играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная деятельность инженера любого профиля. Инженер должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой и легко ориентироваться в стремительном потоке современной научно-технической информации.

Для освоения дисциплины «Физика» необходимо знать (требования к входным знаниям и умениям студентов):

1. Физика (школьный уровень);
2. Курс математики.

Дисциплина «Физика» является базовой для изучения дисциплин: «Механика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Электроника», «Гидромеханика» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования.

1) **Знать:** основные понятия, явления и фундаментальных законов физики и их математические выражения; методы расчета и численной оценки точности результатов измерений физических величин; основные методики проведения эксперимента в заданной предметной области (ОК-1, ОК-7).

2) **Уметь:** выявлять физическую сущность явлений и процессов выполнять применительно к ним технические расчеты; пользоваться современной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований, получать, обрабатывать и обстоятельно анализировать полученные экспериментальные результаты, логически верно и аргументировано защищать результаты исследований в устной и письменной форме; использовать физические методы как инструмент в профессиональной деятельности (ОК-1, ОК-7).

3) **Владеть:** способностью к анализу и синтезу результатов исследований; методами выбора цели, постановки задач и поиска оптимальных путей их решения; методами аналитической и графической обработки результатов измерений; инструментарием для решения физических задач в своей профессиональной области (ОК-1, ОК-7).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	
	ОК-1	ОК-7
Раздел 1 «Физические основы механики»	+	+
Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»	+	+
Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм»	+	+
Раздел 4 «Колебания и Волны»	+	
Раздел 5 «Волновая оптика. Квантовая природа излучения»	+	+
Раздел 6 «Элементы квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц»	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 акад. часа.

№ п/п	Тема дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные раб.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	<i>Раздел 1 «Физические основы механики»</i>								
2.	Введение.	2	1-2	2	2		4	ДЗ	
3.	1.1 Элементы кинематики								
3.	1.2 Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела	2	3-4	4	2	4	4	ДЗ, ЛР	
4.	1.3 Работа и энергия	2	5-6	4	2	4	4	ДЗ, ЛР	
5.	1.4 Механика твердого тела	2	7-8	4	2	2	4	ДЗ, ЛР	
6.	1.5 Механические колебания	2	9	2	1		4	ДЗ, КР	
7.	1.6 Тяготение. Элементы теории поля	2	10	1	1		4	ДЗ, КЛ	
8.	1.7 Элементы механики жидкостей	2	10	1	1	2	6	ДЗ, ЛР	
9.	1.8 Элементы теории относительности	2	11-12	2	1		6	ДЗ	
10.	<i>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</i>								
11.	2.1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Реальные газы	2	13	4	1		6	ДЗ	
12.	2.2 Основы термодинамики	2	14	4	1	2	6	ДЗ, ЛР, КР	
13.	<i>Подготовка к экзамену</i>							Экзамен (0,3 акад. часов), 36 акад. часов	
14.	Итого во 2-м семестре				28	14	14	52	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.	<i>Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм»</i>							
16.	3.1 Электростатика	3	1-3	4	4		10	ДЗ
17.	3.2 Постоянный электрический ток	3	4-5	2	4		10	ДЗ
18.	3.3 Электрические токи в металлах, вакууме и газах	3	6-7	1			12	ДЗ
19.	3.4 Магнитное поле	3	8-10	4	4		10	ДЗ
20.	3.5 Электромагнитная индукция	3	11-13	3	2		10	ДЗ, КЛ
21.	3.6 Магнитное поле в веществе	3	14-15	1	1		10	ДЗ
22.	3.7 Электромагнитная теория Максвелла	3	16-17	3	3		12	ДЗ, КР
23.	<i>Подготовка к экзамену</i>	3						Экзамен (0,3 акад. часов), 36 акад. часов
24.	<i>Итого в 3-м семестре</i>	3		18	16		74	
25.	<i>Раздел 4 «Колебания и Волны»</i>							
26.	4.1 Электромагнитные колебания	4	1	1	2	1	1	ДЗ
27.	4.2 Волновые процессы	4	2	1	2	1	1	ДЗ
28.	<i>Раздел 5 «Волновая оптика. Квантовая природа излучения»</i>							
29.	5.1 Интерференция света	4	3-4	2	4	2	2	ДЗ, ЛР
30.	5.2 Дифракция света	4	5-6	2	4	2	2	ДЗ, ЛР
31.	5.3 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света.	4	7-8	2	4	2	2	ДЗ, ЛР
32.	5.4 Квантовая природа излучения	4	9-10	1	4	1	2	ДЗ, КР, КЛ
33.	<i>Раздел 6 «Элементы квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц»</i>							
34.	6.1 Элементы квантовой механики	4	11-12	1	4	1	2	ДЗ
35.	6.2 Элементы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц	4	13-14	4	8	4	3,8	ДЗ, ЛР
36.	<i>Подготовка к зачету</i>	4	14					Зачет (0,2 акад. часов)
37.	<i>Итого во 4-м семестре</i>	4		14	28	14	15,8	

ДЗ – домашнее задание, КЛ – коллоквиум, КР – контрольная работа, ЛР – отчет по лабораторной работе.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
<u>Семестр 2</u>		
1	<i>Раздел 1 «Фи-</i>	

1	2	3
	<p><i>зические осно- вы механики»</i></p>	<p>Введение. 1.1 Элементы кинематики Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Классическая и неклассическая физика. Физика и научно-технический прогресс. Механическое движение. Физические модели. Кинематическое описание движения. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Степени свободы и обобщенные координаты. Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.</p> <p>1.2 Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела Динамика материальной точки. Понятие массы и силы. Виды сил в механике. Законы Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Центр масс. Закон движения центра масс. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.</p> <p>1.3 Работа и энергия Работа, энергия, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.</p> <p>1.4 Механика твердого тела Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Деформации твердого тела. Закон Гука.</p> <p>1.5 Механические колебания Гармонические колебания (механические) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение.</p> <p>1.6 Тяготение. Элементы теории поля Гравитация. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.</p> <p>1.7 Элементы механики жидкостей Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Два режима течения жидкостей. Методы определения вязкости.</p> <p>1.7 Элементы теории относительности Принцип относительности в механике Галилея. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инварианты преобразования. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская масса, импульс и энергия.</p>
2	<p><i>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</i></p>	<p>2.1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Реальные газы Тепловое движение. Статистический и термодинамический способы описания состояния системы. Термодинамическая система. Температура. Идеальный газ. Законы описывающие поведение идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Основные представления кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределение молекул идеального газа по</p>

1	2	3
		<p>скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Реальные газы. Учет молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Сравнение теоретических и экспериментальных изотерм. Критическая точка.</p> <p>2.2 Основы термодинамики</p> <p>Термодинамические процессы. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Формула Майера. Применение первого начала динамики к различным изопротессам. Адиабатический и политропный процессы. Круговой процесс (цикл). КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Изменение энтропии. Статистическая и термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. Формулировка второго начала по Кельвину, Клаузиусу. Третье начало термодинамики. Тепловой двигатель и холодильная машина. Теорема Карно. Цикл Карно и его К.П.Д.</p>
Семестр 3		
3	<p><i>Модуль 3</i> <i>«Электричество и электромагнетизм»</i></p>	<p>3.1 Электростатика</p> <p>Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Электрический диполь. Понятие о дипольном моменте. Работа электрического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Свободные и связанные заряды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Проводники в электрическом поле. Индуцированные заряды. Электроемкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия системы точечных зарядов, уединенного проводника, конденсатора, электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.</p> <p>3.2 Постоянный электрический ток</p> <p>Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи. Сторонние силы. Э.Д.С. и напряжение. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление проводника, удельная проводимость. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Явление сверхпроводимости. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Законы Кирхгофа. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.</p> <p>3.3 Электрические токи в металлах, вакууме и газах</p> <p>Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Эффект Холла в металлах. Трудности классической теории электропроводности металлов. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в вакууме, зависимость тока насыще-</p>

1	2	3
		<p>ния от температуры. Ионизация газов.</p> <p>3.4 Магнитное поле. Магнитное поле и его характеристики. Рамка с током. Направление магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Макро- и микротоки. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Закон полного тока для токов проводимости.</p> <p>3.5 Электромагнитная индукция Явление электромагнитной индукции. Причины появления Э.Д.С. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Индуктивность. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.</p> <p>3.6 Магнитное поле в веществе Магнитные моменты атомов. Атом во внешнем магнитном поле. Намагниченность. Диамагнетики и парамагнетики. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Условия для магнитного поля на границе раздела двух изотропных сред. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетики. Элементарная теория ферромагнетизма.</p> <p>3.7 Электромагнитная теория Максвелла Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля и их физический смысл.</p>
<u>Семестр 4</u>		
4	<i>Раздел 4 «Колебания и Волны»</i>	<p>4.1 Электромагнитные колебания Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических электромагнитных колебаний, его решение. Затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Переменный ток. Резонанс. Резонанс токов и напряжения. Мощность.</p> <p>4.2 Волновые процессы Волновые процессы. Поперечные и продольные волны. Упругая гармоническая волна. Длина волны. Бегущая волна. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорость. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение. Интерференция волн. Условия усиления и ослабления волн. Стоячие волны. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны, ее энергия и импульс. Шкала электромагнитных волн</p>
5	<i>Раздел 5 «Волновая оптика. Квантовая природа излучения»</i>	<p>5.1 Интерференция света Волновая природа света. Монохроматичность и когерентность. Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Методы получения когерентных волн (щели Юнга, бипризма, бизеркала Френеля). Расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.</p> <p>5.2 Дифракция света Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Свойства зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, диске. Дифракция Фраунгофера на щели.</p>

1	2	3
		<p>5.3 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Способы получения поляризованного света.</p> <p>5.4 Квантовая природа излучения Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Релея-Джинса и Вина). Квантовая гипотеза Планка. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.</p>
6	<i>Раздел 6 «Элементы квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц»</i>	<p>6.1 Элементы квантовой механики Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Границы применимости классической механики. Волновая функция и ее свойства. Описание микрочастиц в квантовой механике. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Уравнения Шредингера для движения свободной частицы и для движения частицы в прямоугольной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.</p> <p>6.2 Элементы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц Модели атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные закономерности, обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца. Достоинства и недостатки теории Бора. Радиус и энергия стационарных орбит. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Правила отбора. Спин электрона. Зонная теория проводимости твердых тел. Заполнение зон электронами. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Сверхпроводимость. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Энергия связи, дефект масс. Свойства ядерных сил. Фундаментальные взаимодействия. Модели атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Виды распадов. Ядерные реакции и их основные типы. Реакции деления ядра. Цепная реакция деления. Реакции синтеза. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.</p>

6.2 Практические занятия

На каждом занятии предлагается несколько задач, часть из которых решается с подробным обсуждением метода и полученных результатов, остальные задачи студенты решают самостоятельно. Часть занятий проводится в виде семинаров с целью более подробного рассмотрения наиболее важных физических явлений, лежащих в основе работы различных электротехнических и электронных устройств.

Так же на практических занятиях осуществляется текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и темам курса в виде: ДЗ – домашнее задание, КР – контрольная работа.

Семестр 2

№	Тематика практических занятий	Кол-во академ. часов	Форма Контроля

1	2	3	4
<i>Раздел 1 «Физические основы механики»</i>			
1	Элементы кинематики	2	ДЗ №1
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела	2	ДЗ №2
3	Работа и энергия	2	ДЗ №3
4	Механика твердого тела	2	ДЗ №4
5	Механические колебания	1	ДЗ №5
6	Законы тяготения. Элементы механики жидкостей	1	ДЗ №5
7	Элементы теории относительности	1	ДЗ №5
<i>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</i>			
8	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Реальные газы	1	ДЗ №6
9	Основы термодинамики	1	ДЗ №6
10	Контрольная работа по темам 1-4		КР
11	<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>14</i>	

Семестр 4

№	Тематика практических занятий	Кол-во академ. часов	Форма Контроля
<i>Раздел 4 «Колебания и Волны»</i>			
1	Электромагнитные колебания. Волновые процессы	2	ДЗ №1
<i>Раздел 5 « Волновая оптика. Квантовая природа излучения»</i>			
2	Интерференция света	2	ДЗ №2
3	Дифракция света	2	ДЗ №2
4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света.	2	ДЗ №2
5	Квантовая природа излучения	1	ДЗ №3
<i>Раздел 6 «Элементы квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц»</i>			
6	Элементы квантовой механики	1	ДЗ №4
7	Элементы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц	4	ДЗ №4
8	Контрольная работа по модулям 4-6		КР
9	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>14</i>	

6.3 Лабораторные работы

Лабораторный практикум выполняется по индивидуальному графику бригадами, состоящими из 2-3 студентов. График выполнения лабораторных работ формируется преподавателем в начале каждого семестра и представляется студентам на первом аудиторном занятии лабораторного практикума. Фронтальная лабораторная работа выполняется всеми бригадами.

Так же на лабораторных занятиях осуществляется текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и темам курса в виде коллоквиумов.

Семестр 2

№	Наименование тем занятий	Кол-во академ. часов	Форма Контроля
<i>Раздел 1 «Физические основы механики»</i>			

1	Выполнение и защита фронтальной лабораторной работы.	2	Отчет Выполнение Защита
2	Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику работ.	8	Допуск Выполнение Отчет Защита
3	Коллоквиум по темам модуля 1	2	Коллоквиум
<i>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</i>			
4	Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику работ.	2	Допуск Выполнение Отчет Защита

Фронтальная лабораторная работа.

1. Теория погрешности. Обработка результатов измерений.
2. Измерение линейных размеров и определение плотности твёрдых тел.

Перечень рекомендуемых лабораторных работ в 2 семестре:

1. Проверка второго закона Ньютона на машине Атвуда.
2. Изучение законов сохранения при ударе шаров.
3. Изучение основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека.
4. Изучение законов сохранения момента импульса и энергии при помощи крутильного маятника.
5. Изучение вынужденной прецессии гироскопа.
6. Проверка закона сохранения энергии на маятнике Максвелла.
7. Определение момента инерции тел при помощи крутильного маятника.
8. Определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.
9. Определение показателя адиабаты.
10. Определение удельной теплоемкости и теплоты парообразования воды.

Семестр 3

№	Наименование тем занятий	Количество акад. часов	Форма Контроля
<i>Раздел 3 «Электричество и электромагнетизм»</i>			
1	Выполнение и защита фронтальной лабораторной работы.	2	Отчет Выполнение Защита
2	Коллоквиум по темам модуля 3	2	Коллоквиум
3	Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику работ.	24	Допуск Выполнение Отчет Защита

Фронтальная лабораторная работа.

1. Элементы электрических цепей и электроизмерительные приборы.

Перечень рекомендуемых лабораторных работ в 3 семестре:

1. Исследование электростатического поля.
2. Исследование неоднородного участка цепи.
3. Определение удельного сопротивления металлического проводника.
4. Измерение сопротивления мостовым методом.
5. Исследование КПД источника тока.
6. Исследование сегнетоэлектрических свойств триглицинсульфата.
7. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.
8. Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электрон-

ных пучков.

9. Изучение электроннолучевого осциллографа.

10. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.

11. Изучение эффекта Холла в полупроводниках.

Семестр 4

№	Наименование тем занятий	Кол-во академ. часов	Форма Контроля
<i>Раздел 5 « Волновая оптика. Квантовая природа излучения»</i>			
1	Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику работ.	6	Допуск Выполнение Отчет Защита
2	Коллоквиум по модулю 4 и темам 5.1-5.3 модуля 5	2	
<i>Раздел 6 «Элементы квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц»</i>			
3	Выполнение лабораторных работ по индивидуальному графику работ.	6	Допуск Выполнение Отчет Защита

Перечень рекомендуемых лабораторных работ в 4 семестре:

- 1 Изучение закона Малюса.
- 2 Определение радиуса кривизны линзы по кольцам Ньютона.
- 3 Определение длины волны света при помощи дифракционной решетки.
- 4 Изучение интерференции света на установке с бипризмой Френеля.
6. Изучение термоэлектронной эмиссии.
7. Изучение явления теплового излучения.
8. Изучение внешнего фотоэффекта.
9. Изучение внутреннего фотоэффекта.
10. Изучение вентильного фотоэффекта.
11. Изучение спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга.
12. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.
13. Определение максимальной энергии бета-спектра по толщине слоя половинного ослабления.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

К видам самостоятельной внеаудиторной работы студентов относятся:

- 1) подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам (ПЛР);
- 2) подготовка к практическим занятиям (ППЗ);
- 3) выполнение домашних заданий (ДЗ);
- 4) подготовка к коллоквиуму (ПКЛ);
- 5) подготовка к контрольной работе (ПКР);
- 6) подготовка к экзамену/зачету (ПЭ/ПЗ).

Тематическое планирование самостоятельной работы

№ п/п	Тема дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость в академ. часах
1	2	3	4
2-й семестр			
<i>Раздел 1 «Физические основы механики»</i>			
1	1.1 Элементы кинематики	ППЗ, ДЗ	4

1	2	3	4
2	1.2 Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела	ППЗ, ДЗ, ПЛР	4
3	1.3 Работа и энергия	ППЗ, ДЗ, ПЛР	4
4	1.4 Механика твердого тела	ППЗ, ДЗ, ПЛР	4
5	1.5 Механические колебания	ППЗ, ДЗ	4
6	1.6 Тяготение. Элементы теории поля	ППЗ, ДЗ	4
7	1.7 Элементы механики жидкостей	ППЗ, ДЗ, ПЛР, ПКЛ темы 1.1-1.8 модуля 1,	6
8	1.8 Элементы теории относительности	ППЗ, ДЗ	6
РАЗДЕЛ 2 «Молекулярная физика и термодинамика»			
9	2.1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Реальные газы	ППЗ, ДЗ	6
10	2.2 Основы термодинамики	ППЗ, ДЗ, ПЛР, ПКР по темам 1 и 2	6
11	Разделы 1 и 2	ПЭ	36
12	<i>Всего в 2-ом семестре</i>		88
3-й семестр			
РАЗДЕЛ 3 «Электричество и электромагнетизм»			
14	3.1 Электростатика	ППЗ, ДЗ, ПЛР,	10
15	3.2 Постоянный электрический ток	ППЗ, ДЗ, ПЛР	10
16	3.3 Электрические токи в металлах, вакууме и газах	ПКЛ по темам 1-3	12
17	3.4 Магнитное поле	ППЗ, ДЗ, ПЛР	10
18	3.5 Электромагнитная индукция	ППЗ, ДЗ, ПЛР	10
19	3.6 Магнитное поле в веществе	ППЗ, ЛР	10
20	3.7 Электромагнитная теория Максвелла	ППЗ, ДЗ, КР по темам модуля 1-6	12
21	Раздел 3	ПЭ	35,7
22	<i>Всего в 3-ом семестре</i>		109,7
4-й семестр			
РАЗДЕЛ 4 «Колебания и Волны»			
23	4.1 Электромагнитные колебания	ППЗ, ДЗ	2
24	4.2 Волновые процессы	ППЗ, ДЗ	6
РАЗДЕЛ 5 « Волновая оптика. Квантовая природа излучения»			
25	5.1 Интерференция света	ППЗ, ДЗ	2

1	2	3	4
26	5.2 Дифракция света	ППЗ, ДЗ, ПЛР	2
27	5.3 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света.	ППЗ, ДЗ, ПЛР	2
28	5.4 Квантовая природа излучения	ППЗ, ДЗ	2
<i>Раздел 6 «Элементы квантовой физики и физики атомного ядра и элементарных частиц»</i>			
29	6.1 Элементы квантовой механики	ППЗ, ДЗ	2
30	6.2 Элементы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц	ППЗ, ДЗ, ПЛР, ПКР по темам 4-6	2
31	Разделы 4, 5 и 6	ПЗ	
32	<i>Всего во 4-м семестре</i>		15,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Физический практикум. Механика, молекулярная физика [Текст]: учеб. - метод. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ АмГУ, ИФФ: сост. А.А. Согр, В.Ф. Ульянычева, О.В. Козачкова.- Благовещенск: Изд-во Амурск. гос. ун-та, 2007.- 91с.

2. Физический практикум по курсу «Электричество и магнетизм» [Текст]: учеб. - метод. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ АмГУ, ИФФ: сост. В.Ф. Ульянычева [и др.].- Благовещенск: Изд-во Амурск. гос. ун-та, 2010.- 180 с.

3. Лабораторный практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц [Текст]: учеб. пособие/ АмГУ, ИФФ: сост. Е.А. Ванина, Е.С. Астапова, И.В. Гопиенко.- Благовещенск: Изд-во Амурск. гос. ун-та, 2009.- 184 с.

4. Специальный курс физики [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие по выполнению лаб. работ/ АмГУ, ИФФ; сост.: О. В. Зотова, В. И. Польшин, И. А. Голубева. - Благовещенск: Изд-во Амурск. гос. ун-та, 2016. - 30 с. — Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7396.pdf

5. Физика [Электронный ресурс]: сб. метод. рекомендаций по изучению дисциплины/ АмГУ, ФМиИ; сост. И. В. Верхотурова, О. В. Зотова, О. А. Агапотова, В. Ф. Ульянычева, И. Б. Копылова, О. В. Козачкова. - Благовещенск: Изд-во Амурск. гос. ун-та, 2017. - 55 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7694.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы применяемые в обучении. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При реализации дисциплины «Физика», используются традиционные и современные образовательные технологии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 24 акад. часов (согласно учебному плану).

При чтении лекций по данной дисциплине используется такой неимитационный метод активного обучения, как «Проблемная лекция». При определенных темах «Лекция-визуализация».

При проведении практических занятий используется «Метод группового решения творческих задач». Преподаватель совместно со студентами обсуждает особенности построения алгоритма решения данного класса задач, а так же подходы к решению каждой конкретной задачи. Студенты самостоятельно реализуют разработанный алгоритм, после чего обсуждаются полученные результаты.

При проведении лабораторных занятий студентам выдается задание для подготовки к выполнению лабораторной работы. Перед выполнением работы с преподавателем обсуждается цель работы и ход ее выполнения. На этапе защиты работы студент самостоятельно анализирует достигнутые результаты с разных точек зрения, выдвигает гипотезы и делает выводы, исходя из цели работы.

Технологии обучения: компетентностно-ориентированное обучение.

Информационные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники и интерактивной доски. При чтении лекций используются мультимедийные презентации, видео-демонстрации.

Демонстрационные фильмы (видео-демонстрации)

1. Физические основы механики

Равномерное движение. Равноускоренное движение.

Инерция тел.

Второй закон Ньютона.

Движение центра масс.

Силы Кориолиса.

Закон сохранения импульса.

Закон сохранения момента импульса.

Закон сохранения энергии.

2. Молекулярная физика и термодинамика

Явления переноса в газах.

Капиллярные явления

Фазовые переходы.

3. Электричество

Взаимодействие заряженных тел.

Электризация тел.

Электростатическое поле разных заряженных поверхностей.

Визуализация силовых линий. Распределение напряженности поля.

Зависимость емкости конденсатора от диэлектрической проницаемости и расстояния.

Явление электростатической индукции.

Демонстрация наличия электростатического поля между пластинами конденсатора.

Демонстрация электростатического поля: точечных зарядов, плоской пластины и пластины круглой формы, однородные и неоднородные электростатические поля, поля цилиндрического конденсатора, силовые линии вблизи острия, силовые линии вблизи выпуклой и вогнутой поверхности и др.

Поляризация диэлектрика.

Зависимость сопротивления проводника от температуры.

Ток в вакууме.

Самостоятельный разряд в газах (тлеющий, дуговой, коронный, искровой).

Высокочастотный индуцированный разряд.

4. Магнетизм

Магнитное поле постоянного магнита, соленоида.

Явление электромагнитной индукции.

5. Колебания и волны.

1. Свободные колебания. Вынужденные колебания.

3. Электромагнитные волны.

6. Оптика.

Интерференция.

Дифракция (одномерная и двумерная дифракционная решетка).

Поляризация

7. Электрический ток и магнитное поле в веществе

Зависимость сопротивления проводника от температуры.

Ток в вакууме.

Самостоятельный разряд в газах (тлеющий, дуговой, коронный, искровой).

Магнитные свойства сред (диа- пара- и ферромагнетики в магнитном поле).

Петля гистерезиса для ферромагнетика, разрушение ферромагнитных свойств. Точка Кюри.

Трансформаторы (понижающий, повышающий), трансформатор Тесла, катушка Румкорфа.

Фотоэффект (внешний, внутренний, вентильный) и его применение.

Полупроводники.

Инновационные методы контроля: модульная система, балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов, промежуточное тестирование.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания, знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Физика».

9.1 Примерные вопросы к экзамену семестр 2

1. Механическое движение. Физические модели. Кинематическое описание движения. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение. Степени свободы и обобщенные координаты.
3. Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.
4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета.
5. Понятие массы и силы. Виды сил в механике. Центр масс. Закон движения центра масс.
6. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц.
8. Работа, энергия, мощность. Консервативные и неконсервативные силы.
9. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
10. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
11. Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Момент силы.
12. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.
13. Деформации твердого тела. Закон Гука.
14. Понятие о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Виды колебаний.
15. Гармонические колебания (механические) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение.
16. Гравитация. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
17. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
18. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Методы определения вязкости.
19. Принцип относительности в механике Галилея. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инварианты преобразования.

20. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская масса, импульс и энергия.
21. Тепловое движение. Статистический и термодинамический способы описания состояния системы. Термодинамическая система. Температура. Идеальный газ.
22. Законы описывающие поведение идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа.
23. Основные представления кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределение молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Термодинамические процессы. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Количество теплоты.
25. Теплоемкость газа. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Формула Майера.
26. Применение первого начала динамики к различным изопроцессам. Адиабатический и политропный процессы.
27. Круговой процесс (цикл). КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Изменение энтропии. Статистическая и термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии.
28. Второе начало термодинамики. Формулировка второго начала по Кельвину, Клаузиусу. Третье начало термодинамики.
29. Тепловой двигатель и холодильная машина.
30. Теорема Карно. Цикл Карно и его К.П.Д.
31. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Динамическая и кинематическая вязкость.
32. Реальные газы. Учет молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
33. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Сравнение теоретических и экспериментальных изотерм. Критическая точка.

9.2 Примерные вопросы к экзамену

семестр 3

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
4. Электрический диполь. Понятие о дипольном моменте. Работа электрического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
5. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.
6. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
7. Примеры расчета наиболее важных симметричных электростатических полей в вакууме.
8. Полярные и неполярные молекулы и диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость.
9. Свободные и связанные заряды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электростатического поля в среде. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
10. Проводники в электрическом поле. Индуцированные заряды. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
11. Энергия системы точечных зарядов, уединенного проводника, конденсатора, электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.

12. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи. Сторонние силы. Э.Д.С. и напряжение.
13. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление проводника, удельная проводимость.
14. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме для однородного участка цепи.
15. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Явление сверхпроводимости.
16. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
17. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Законы Кирхгофа. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
18. Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца.
19. Эффект Холла в металлах.
20. Трудности классической теории электропроводности металлов.
21. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в вакууме, зависимость тока насыщения от температуры.
22. Магнитное поле и его характеристики. Рамка с током. Направление магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Макро- и микротоки.
23. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока.
24. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных токов.
25. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
26. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
27. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Закон полного тока для токов проводимости.
28. Явление электромагнитной индукции. Причины появления Э.Д.С. Закон Фарадея. Правило Ленца.
29. Индуктивность. Явление самоиндукции.
30. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
31. Ферромагнетики. Элементарная теория ферромагнетизма.
32. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
33. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля и их физический смысл.

9.3 Примерные вопросы к зачету

семестр 4

1. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических электромагнитных колебаний, его решение.
2. Переменный ток. Резонанс. Резонанс токов и напряжения. Мощность.
3. Волновые процессы. Поперечные и продольные волны. Упругая гармоническая волна. Длина волны. Бегущая волна. Уравнение плоской волны.
4. Интерференция волн. Условия усиления и ослабления волн. Стоячие волны.
5. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны, ее энергия и импульс. Шкала электромагнитных волн.
6. Волновая природа света. Монохроматичность и когерентность. Интерференция света. Принцип Гюйгенса.
7. Методы получения когерентных волн (щели Юнга, бипризма, бизеркала Френеля).
8. Расчет интерференционной картины.
9. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона.
10. Кольца Ньютона.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Свойства зон Френеля.
12. Дифракция Френеля на круглом отверстии, диске.
13. Дифракция Фраунгофера на щели.
14. Дисперсия света. Поглощение света.

15. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Способы получения поляризованного света.
16. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Законны Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Релея-Джинса и Вина).
17. Квантовая гипотеза Планка. Корпускулярно-волновой дуализм света.
18. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Эффект Комптона.
19. Масса и импульс фотона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
20. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля.
21. Соотношение неопределенностей. Границы применимости классической механики. Волновая функция и ее свойства.
22. Описание микрочастиц в квантовой механике. Уравнение Шредингера (временное и стационарное).
23. Уравнения Шредингера для движения свободной частицы и для движения частицы в прямоугольной потенциальной яме.
24. Модели атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные закономерности, обобщенная формула Бальмера.
25. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Достоинства и недостатки теории Бора.
26. Зонная теория проводимости твердых тел. Заполнение зон электронами. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
27. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Энергия связи, дефект масс. Свойства ядерных сил. Фундаментальные взаимодействия. Модели атомного ядра.
28. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Виды распадов.
29. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98245>. — Загл. с экрана.
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98246>. — Загл. с экрана.
3. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98247>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Кудин, Л.С. Курс общей физики (в вопросах и задачах). [Электронный ресурс] / Л.С. Кудин, Г.Г. Бурдуковская. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5843>
2. Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3178>. — Загл. с экрана.
3. Практические занятия по общему курсу физики на основе применения информационных технологий [Электронный ресурс] : учебник / Г.В. Ерофеева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 493 с. — 978-5-4387-0427-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34699.html>

4. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Старостина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 376 с. — 978-5-7882-1691-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63716.html>

5. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42189>. — Загл. с экрана.

6. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53682>. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1.	https://scholar.google.ru/	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2.	http://www.edu.ru/index.php	Российское образование. Федеральный портал
3.	https://uisrussia.msu.ru/	<u>Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).</u>
4.	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
5.	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
6.	http://dxdy.ru/fizika-f2.html	Научный форум. Физика, Математика, Химия, Механика и Техника. Обсуждение теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы. Дискуссионные темы физики: попытки опровержения классических теорий и т.п. Обсуждение нетривиальных и нестандартных учебных задач. Полезные ресурсы сети, содержащие материалы по физике

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации при подготовке и изучению лекционного материала. В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия.

Подготовка к самостоятельной работе над лекционным материалом должна начинаться на самой лекции. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания, но недостаточно только слушать лекцию. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов.

Однако, как бы внимательно студент не слушал лекцию, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Лекцию необходимо конспектировать. Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. От того насколько эффективно студент это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Опыт показывает, что предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям и выполнению домашних задач. Для более глубокого усвоения материала полезно решать задачи. Умение решать задачи потребуется и на экзамене. Большинство вузов в билеты устного экзамена, помимо теоретических вопросов, включает одну или несколько задач, и во время экзамена вам, кроме дополнительных теоретических вопросов, может быть предложена задача. Экзаменаторы справедливо считают, что одним из критериев усвоения теории является способность решать задачи.

1. Для подготовки к практическим занятиям используйте конспекты лекций, учебники и учебные пособия, указанные в списке рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

2. Просмотрите те вопросы теории, освещающие разбираемую тему.

3. На практических занятиях целесообразно иметь при себе конспекты лекций, учебники и учебные пособия.

4. При выполнении домашних задач внимательно просмотрите решение аналогичных задач, рассматриваемых на учебных занятиях, осмыслите методы и методические приемы, используемые при их решении.

5. Освоив методику решения данного класса задач, приступайте к решению задач.

Рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных работ. Главные задачи лабораторных работ таковы:

- 1) экспериментальная проверка определенных законов;
- 2) освоение методики измерений и приобретение навыков эксперимента;
- 3) изучение принципов работы приборов;
- 4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Прежде чем приступить к выполнению эксперимента, необходимо внимательно ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы. Методические описания содержат:

- 1) название работы, ее цель;
- 2) перечень приборов и принадлежностей;
- 3) общую часть (справочные сведения о сути изучаемого явления или эффекта);
- 4) методику проведения работы;
- 5) описание измерений;
- 6) обработку результатов измерений;
- 7) контрольные вопросы.

Работы выполняются по индивидуальному графику бригадой, состоящей из 3-4 студентов.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на *самостоятельную подготовку*: описание работы в индивидуальном лабораторном журнале, подготовка к допуску работы, самостоятельная обработка полученных результатов их анализ, формулировка выводов по проделанной работе, подготовка к защите теоретической части работы. *Подготовка требует достаточное количество времени, поэтому целесообразно планировать ее заранее!*

Студент должен помнить, что методические указания к лабораторным работам являются только основой для их выполнения. Теоретическую подготовку к каждой лабораторной работе необходимо осуществлять с помощью учебной литературы.

Перед выполнением эксперимента студент должен получить *допуск к работе*. Для получения допуска студент должен пройти собеседование с преподавателем и ответить на следующие вопросы:

- какова цель экспериментальной задачи? Каковы основы теории изучаемого явления, основные понятия и формулы?
- каков принцип работы экспериментальной установки?
- каковы основные этапы эксперимента.

Получив допуск, выполните эксперимент с соблюдением его методики и правил техники безопасности. Одно измерение следует провести в присутствии преподавателя.

Занесите данные измерений в таблицы вашего отчета. После выполнения эксперимента студент должен получить отметку преподавателя о выполнении работы. Без **подписи** преподавателя работа не считается выполненной.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Отчет должен быть оформлен аккуратно.

Для получения зачета по работе необходимо представить преподавателю оформленный отчет со всеми необходимыми расчетами и защитить его в ходе последующего собеседования. Для облегчения подготовки к сдаче теоретического материала полезно ответить на контрольные вопросы, сформулированные в методическом описании.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы. В высшей школе студент должен прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобрести навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования, развития профессиональных и интеллектуальных способностей.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей. Самостоятельная работа сопровождается эффективным самоконтролем и оценкой ее результатов.

Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время и за основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины.

Следует взять за правило: учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра. Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3–5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно.

К самостоятельной внеаудиторной работы студентов по дисциплине «Физика» относятся следующие виды деятельности.

1. *Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам (ПЛР).* При подготовке к лабораторной работе студент должен: ознакомиться с описанием соответствующей лабораторной работы; по лекционному курсу и рекомендованным литературным источникам изучить теоретическую часть, относящую к данной лабораторной работе; ознакомиться с порядком выполнения работы; приготовить в рабочей тетради заготовку отчета лабораторной работы.

К следующему (после выполнения лабораторной работы) занятию студент должен представить отчет по выполненной лабораторной работе, который должен содержать: название и цель работы; результаты измерений и обработку результатов измерений; схемы, графики, диаграммы и т.п., в соответствии с заданием на лабораторную работу; выводы по результатам работы.

2. *Подготовка к практическим занятиям (ППЗ)*. При подготовке к практическому занятию необходимо выучить теоретический материал по заданной теме (за основу берутся лекции), выполнить домашнее задание. Темы – в соответствии с таблицей практических занятий, содержание – в соответствии с программой и вопросами для самопроверки.

Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

3. *Выполнение домашних заданий (ДЗ)*. Домашняя работа выполняется с целью закрепления теоретического материала, а также для развития практических навыков по дисциплине. Все задания выполняются студентами в часы, отведенные на самостоятельную работу, опираясь на изученный теоретический материал, проработанный на аудиторных занятиях.

4. *Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем (К)*. Темы для самостоятельного изучения сообщаются студентам во время лекций или на практических занятиях. Контроль осуществляется в виде проверки конспекта изученного теоретического материала, а также на практических и лабораторных занятиях в виде устного опроса по теме. Итоговое тестирование по модулю обязательно содержит вопросы по темам вынесенным на самостоятельное изучение. Для подготовки конспекта рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу. Вопросы, изучаемые самостоятельно, включаются в список экзаменационных вопросов.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательство. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения.

5. *Подготовка к контрольной работе (ПКР)*. Контрольная работа проводится по темам практических занятий модулей изучаемых в семестре. В контрольной работе содержится две – три задачи. Контрольная работа направлена на проверку умений студентов применять полученные теоретические знания в отношении определенной конкретной задачи.

6. *Подготовка к рубежному (итоговому по модулю) тесту (ПИТ)*. Цель тестирования - способствовать повышению эффективности обучения учащихся, выявить уровень усвоенных теоретических знаний, выявить практические умения и аналитические способности студентов. Тест позволяет определить, какой уровень усвоения знаний у того или иного учащегося, т.е. определить пробелы в обучении. А на основе этого идет коррекция процесса обучения и планируются последующие этапы учебного процесса.

Тест проводится на лекционном занятии по окончании изучения модулей. В каждом тестовом задании содержится от 20 до 25 заданий. При подготовке к тестам необходимо тщательно изучить пройденный теоретический материал по теме. Особо следует уделить внимание содержанию темы заданной на самостоятельное изучение, так как большая часть вопросов в тестах относится именно к этим темам.

7. Подготовка к экзамену (зачету) (ПЭ, ПЗ). Экзамен (зачет) – форма итоговой проверки знаний. Это подведение итогов всей работы студента за семестр.

В процессе подготовки к экзамену (зачету) при изучении физических законов, кроме формулировки и математической записи закона, следует обратить внимание на опыты, которые обнаруживают и подтверждают справедливость данного закона, границы и условия его применимости. Также полезно отметить, как этот закон используется на практике. То же самое можно сказать и об изучаемой теории в целом. Помимо основных понятий, положений, законов и принципов теории следует обратить внимание на опыты, благодаря которым была создана эта теория, эксперименты, подтверждающие ее справедливость. Вспомните, как используется данная теория на практике.

Основная цель подготовки к экзамену (зачету) — достичь понимания физических законов и явлений, а не только механически заучить материал. Подготовка осуществляется в соответствии с вопросами, выносимыми на экзамен, зачет. Ответ на экзамене оценивается в баллах.

Сроки проведения экзамена устанавливаются графиком учебного процесса, утвержденным проректором по учебной работе.

Критерии оценок приведены в таблице.

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщенность знаний
Отлично (зачтено)	Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием сведений из других предметов
Хорошо (зачтено)	Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные несущественные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений, в которых могут быть отдельные несущественные ошибки; подтверждение изученного известными фактами и сведениями
Удовлетворительно (зачтено)	Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Затруднения при выполнении существенных признаков изученного, при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
не удовлетворительно (незачтено)	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, неисправляемые даже	Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщенность знаний
	с помощью преподавателя	

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Физика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.