

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

 А.В. Лейфа

« 09 » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Физика

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы: «Электроэнергетика»,
Квалификация выпускника: бакалавр
Год набора 2020
Форма обучения очная

Курс 1-2	Семестр 1, 2, 3
Зачет с оценкой - 3 семестр	Экзамен 1,2 семестры
Общая трудоемкость дисциплины	468 (акад. час.), 13 (з. е.)

Составитель: И.Б. Копылова, канд. физ.-мат. наук, доцент

Инженерно-физический факультет
Кафедра физики

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

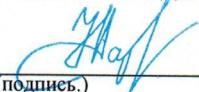
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

«01» 09 2021 г., протокол № 1

И.о.заведующего кафедрой  Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
(подпись.)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

 Н.В. Савина
(подпись)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

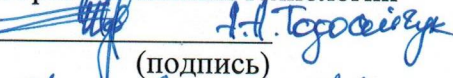
Научная библиотека

 О.В. Петрович
(подпись)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

 И.А. Торгосиева
(подпись)

«01» 09 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Физика»: освоение навыков применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

1. Изучение и усвоение основных физических явлений, фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики, включая представление о границах их применимости.

2. Освоение приемов и методов решения прикладных практических задач в различных областях физического знания, формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

3. Формирование навыков проведения теоретического и экспериментального исследования, ознакомление с современной научной аппаратурой. Овладение методами наблюдения и измерения физических величин, способами статистической обработки экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана.

В качестве входных знаний студенты должны владеть профильным уровнем школьной программы по физике и математике.

Дисциплина «Физика» является базовой для изучения дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Техническая механика», «Электроснабжение», «Безопасность жизнедеятельности», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электроника» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 _{ОПК-3} . Знает основные понятия и законы физики, умеет решать стандартные задачи с применением физики-математических знаний в сфере профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 13 зачетных единиц, 468 академических часа.

№ п/ п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)					Контр оль (в акаде мичес ких часах)	Самостоя тельная работа (в академич еских часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
1	2	3	4		5	7	8	9	10	11
1	Введение в курс физики	1	1							
2	1.Физические основы механики 1.1. Кинематика	1	2	2					4	Письменный опрос
3	1.2. Динамика частиц	1	3	2	4				8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Коллоквиум.
4	1.3. Система материальных точек	1	4	2	4				8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Коллоквиум
5	1.4.Закон сохранения энергии	1	4	4	4				8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Коллоквиум
6	1.5. Элементы механики сплошных сред	1	2						4	Коллоквиум.
7	1.6. Принцип относительно сти в механике	1	4						8	Коллоквиум.
8	2. Молекулярная физика и термодинамик а 2.1.	1	2	2					8	Письменный опрос

№ п/ п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)					Контр оль (в акаде мичес ких часах)	Самостоя тельная работа (в академич еских часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
	Микроскопические состояния									
9	2.2. Статистические распределения	1	4						4	Письменный опрос
10	2.3. Основы термодинамики	1	4	4	2				8	Отчеты по выполнению лабораторных работ
11	2.4. Явления переноса в газах	1	2		2				4	Отчеты по выполнению лабораторных работ
12	2.5. Реальные газы	1	1						4	Письменный опрос
13	2.6 Конденсированное состояние	1	1						10	Контрольная работа, тест (разделы 1-2.)
8	Экзамен	1					0,3	35,7		
9	Итого	1	34	16	16		0,3	35,7	78	
10	3. Электричество и магнетизм 3.1. Электростатика	2	6	4	2				6	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Коллоквиум
11	3.2. Постоянный электрический ток	2	8	4	6				6	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Коллоквиум
12	3.3 Электрические токи в металлах, вакууме и газах	2	2		2				2	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Коллоквиум
13	3.4. Магнитное поле. Электромагнетизм	2	6	4	2				8	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Коллоквиум Письменный опрос
14	3.5 Магнитные	2	2	2	2				4	Отчеты по

№ п/ п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)					Контр оль (в акаде мичес ких часах)	Самостоя тельная работа (в академич еских часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
	<i>свойства вещества</i>									выполнению лаборат. работ. Коллоквиум Письменный опрос
15	3.6. Основы теории Максвелла для электромагни тного поля.	2	2						8	Коллоквиум.
16	4. Колебания и волны 4.1. Гармонические колебания	2	4	1	2				4	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Письменный опрос
17	4.2. Волновые процессы	2	4	1					4	Контрольная работа, тест (разделы 3-4)
18	Экзамен	2					0,3	35,7		
19	Итого	2	34	16	16		0,3	35,7	42	
20	5. Оптика и квантовая природа излучения 5.1 Волновая оптика	3	8	6	8				12	Отчеты по выполнению лаборат. работ.
21	5.2 Квантовая природа излучения	3	6	2					12	Письменный опрос..
22	6.Элементы квантовой физики атомов, молекул и физики твердых тел 6.1Элементы квантовой механики	3	6	2	2				15	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Письменный опрос
23	6.2 Основы физики атомов и молекул	3	6	2	2				12	Отчеты по выполнению лаборат. работ.
24	6.3 Элементы физики	3	4	2	2				12	Отчеты по выполнению

№ п/ п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)					Контр оль (в акаде мичес ких часах)	Самостоя тельная работа (в академич еских часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО	КЭ			
	твёрдого тела									лаборат. работ.
25	7.Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	3	4	2	2				14,8	Отчеты по выполнению лаборат. работ. Контрольная работа, тест (разделы5-7)
26	Зачет оценкой	3				0,2				
27	Итого	3	34	16	16	0,2			77,8	
28	Итого	1- 3	102	48	48	0,2	0,6	71,4	197,8	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, ПЗ – практическое занятие, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. ЛЕКЦИИ

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Введение в курс физики	Предмет физики. Метод физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Роль физики в развитии техники. Физика и инженерные науки. Общая структура и задачи курса.
2	1. Физические основы механики 1.1. Кинематика	Механическое движение. Физические модели: Пространство и время. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.
3	1.2. Динамика частиц	Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчёта. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Виды сил в механике.
1	2	3

4	1.3. Закон сохранения энергии	Механическая работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая энергия в различных системах отсчёта. Полная кинетическая энергия движения тела как целого. Потенциальная энергия (в гравитационном поле, в поле упругих сил). Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения и превращения энергии.
5	1.4. Система материальных точек	Центр масс (центр инерции). Теорема о движении центра масс. Внутренние и внешние силы механической системы. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Основное уравнение динамики системы материальных точек. Твёрдое тело в механике. Вращательное и поступательное движение твердого тела. Момент силы, вращающий момент. Момент инерции твёрдого тела. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов.
6	1.5. Элементы механики сплошных сред	Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкости. Уравнения равновесия и движения жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное течение. Линии и трубка тока. Уравнение неразрывности. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
7	1.6. Принцип относительности в механике	Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: относительность длин и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Элементы релятивистской динамики. Релятивистская масса, импульс и энергия. Уравнение движения релятивистской частицы.
8	2. Молекулярная физика и термодинамика 2.1. Микроскопические состояния	Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы исследования макроскопических систем. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы. Закон распределения энергии молекул по степеням свободы.
9	2.2. Статистические распределения	Закон распределения молекул по скоростям теплового движения (распределение Максвелла). Скорости теплового движения частиц. Средняя кинетическая энергия частиц. Распределение Больцмана. Барометрическая формула
1	2	3

10	2.3. Основы термодинамики	Внутренняя энергия. Работа газа при изменении объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Приведённое количество теплоты. Энтропия и статистический вес состояния. Энтропия в термодинамике. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. термический тепловой машины. Тепловой двигатель и холодильная машина.
11	2.4. Явления переноса в газах	Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость. Динамическая и кинематическая вязкость.
12	2.5. Реальные газы	Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Сравнение теоретических и экспериментальных изотерм. Критическая точка.
13	2.6. Конденсированное состояние	Жидкости. Поверхностное натяжение, формула Лапласа. Смачивание. Строение и свойства кристаллических и аморфных тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Фазовые равновесия и фазовые превращения.
14	3. Электричество и магнетизм 3.1. Электростатика	Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Понятие о дипольном моменте. Работа в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Потенциал. Связь напряжённости с потенциалом. Поток вектора. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Полярные и неполярные молекулы и диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения. Терема Гаусса для электростатического поля в среде. Распределение зарядов в проводнике. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость уединенного проводника. Электроёмкость конденсаторов различной формы. Электроёмкость батареи конденсаторов.
15	3.2. Постоянный электрический ток	Условия возникновения и существования постоянного тока. Носители тока. Сила тока. Сторонние силы, ЭДС, источники тока. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление проводника, удельная проводимость. Явление сверхпроводимости. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
1	2	3

16	3.3 Электрические токи в металлах, вакууме и газах	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 насыщения от температуры. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд
17	3.4. Магнитное поле. Электромагнетизм.	Характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового и прямолинейного тока. Понятие о циркуляции вектора магнитной индукции. Закон полного тока для токов проводимости. Сила Лоренца и сила Ампера. Контур с током в магнитном поле (однородном и неоднородном). Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде.
18	3.5 Магнитные свойства вещества	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.
19	3.6. Основы теории Максвелла	Общая характеристика теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
20	4. Колебания и волны 4.1. Гармонические колебания	Понятие о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Виды колебаний. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение. Электрический колебательный контур. Векторные диаграммы. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Затухающие электромагнитные колебания, их уравнение и характеристики. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.
21	4.2. Волновые процессы	Продольные и поперечные волны. Плоская и сферическая волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны и их свойства. Энергия электромагнитных волн.
1	2	3

22	5. Оптика и квантовая природа излучения. 5.1 Волновая оптика	Волновая природа света. Монохроматичность и когерентность. Интерференция и дифракция световых волн. Условия наблюдения интерференции. Условия максимума и минимума при интерференции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера. Метод зон Френеля. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера.
23	5.2 Квантовая природа излучения	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Квантовый характер излучения, формула Планка. Фотоэлектрический эффект, корпускулярно-волновой дуализм света. Фотон. Законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна, красная граница фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
24	6. Элементы квантовой физики атомов, молекул и физики твердых тел 6.1 Элементы квантовой механики	Универсальность корпускулярно-волнового дуализма свойств частиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Границы применимости классической механики. Волновая функция, ее свойства и физический смысл. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Простейшие задачи нерелятивистской квантовой механики: свободная частица, частица в одномерной прямоугольной, бесконечно глубокой потенциальной яме. Туннельный эффект.
25	6.2 Основы физики атомов и молекул	Закономерности линейчатых спектров, обобщенная формула Бальмера. Модели атома. Постулаты Бора. Применение теории Бора к водородоподобным атомам. Опыты Франка и Герца. Достоинства и недостатки теории Бора. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона, спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям
26	6.3 Элементы физики твердого тела	Зонная теория твердых тел. Заполнение зон электронами. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Эффект Холла в полупроводниках. Внутренний и вентильный фотоэффекты. Контактные явления в полупроводниках. Физические основы работы полупроводниковых устройств (диоды, триоды)
27	7. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Состав атомных ядер. Атомное и массовое число. Радиоактивность и ее законы. Энергия связи. Современные представления о природе электромагнитных и ядерных сил. Понятие об устойчивости ядра. Ядерное оружие и ядерная энергетика. Проблемы управляемой термоядерной реакции

5.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия по дисциплине «Физика» предназначены для формирования у студентов навыка решения задач, возникающих перед инженером, разработчиком конкретных устройств и конструкций.

На практические занятия выносятся наиболее важные разделы курса. На каждом занятии предлагается несколько задач, часть из которых решается с подробным обсуждением метода и полученных результатов, остальные задачи студенты решают самостоятельно.

Так же на практических занятиях осуществляется текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и темам курса в виде: письменных опросов – проверки знаний теоретического материала, в том числе и по самостоятельно изучаемым темам; контрольной работы, тестирования – проверки знаний понятийного аппарата и основных законов.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	1. Физические основы механики 1.1. Кинематика	Кинематическое описание (законы движения) поступательного и вращательного движения. Линейная, угловая скорости и ускорения. Связь линейных и угловых кинематических характеристик.
2	1.2. Динамика частиц	Основная задача динамики. Применение законов Ньютона для материальной точки, системы материальных точек. Виды сил в механике. Масса, импульс.
3	1.4. Закон сохранения энергии	Механическая работа постоянной и переменных сил. Мощность. Кинетическая, потенциальная, полная энергия. Потенциальная энергия (в гравитационном поле, в поле упругих сил, сил тяжести). Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Применение закона сохранения энергии.
4	1.3. Система материальных точек	Внутренние и внешние силы механической системы. Импульс системы материальных точек. Применение закона сохранения импульса. Твёрдое тело в механике. Момент силы, момент инерции, момент импульса. Применение основного уравнения динамики вращательного движения. Момент импульса вращающегося тела. Применение закона сохранения момента импульса.
1	2	3
5	2. Молекулярная физика и термодинамика 2.1. Микроскопические состояния	Термодинамические параметры. Идеальный газ. Применение уравнения состояния идеального газа. Применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы. Закон распределения энергии молекул по степеням свободы.

6	2.3. Основы термодинамики	Внутренняя энергия. Работа газа при изменении объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Приведённое количество теплоты. Энтропия и статистический вес состояния. Энтропия в термодинамике. Второе начало термодинамики и его применение к различным процессам. КПД теплового двигателя и холодильной машины. Цикл Карно и его КПД.
7	3. Электричество и магнетизм 3.1. Электростатика	Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Расчет напряжённости, потенциала электрического поля. Принцип суперпозиции. Работа в электростатическом поле. Связь напряжённости с потенциалом. Расчет напряженности равномерно-заряженных тел с помощью теоремы Гаусса. Расчет электроёмкости уединенного проводника, конденсаторов различной формы, батареи конденсаторов.
8	3.2. Постоянный электрический ток	Сила, плотность тока. Сторонние силы, ЭДС, источники тока. Электрическое сопротивление, удельное сопротивление проводника, удельная проводимость. Применение закона Ома для однородного и неоднородного участка цепи, замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
9	3.4. Магнитное поле. Электромагнетизм.	Характеристики магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового и прямолинейного тока. Закон полного тока для токов проводимости. Сила Лоренца и сила Ампера. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде.
10	3.5 Магнитные свойства вещества	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.
1	2	3
11	4. Колебания и волны 4.1. Гармонические колебания	Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение. Электрический колебательный контур. Векторные диаграммы. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты.

		Затухающие электромагнитные колебания, их уравнение и характеристики. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резонанс.
12	4.2. Волновые процессы	Продольные и поперечные волны. Плоская и сферическая волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны и их свойства. Энергия электромагнитных волн.
13	5. Оптика и квантовая природа излучения. 5.1 Волновая оптика	Способы получения когерентных волн. Условия максимума и минимума при интерференции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Расчет интерференции световых волн. Расчет дифракции Френеля и Фраунгофера. Метод зон Френеля. Поляризация света. Поляризаторы. Применение закона Малюса, закона Брюстера.
14	5.2 Квантовая природа излучения	Тепловое излучение и его характеристики. Применение закона Кирхгофа, законов излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Применение уравнения Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
15	6.Элементы квантовой физики атомов, молекул и физики твердых тел 6.1Элементы квантовой механики	Волны де Бройля. Расчет волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Расчет неопределенностей. Простейшие задачи нерелятивистской квантовой механики: свободная частица, частица в одномерной прямоугольной, бесконечно глубокой потенциальной яме. Туннельный эффект.
16	6.2 Основы физики атомов и молекул	Закономерности линейчатых спектров, обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Применение теории Бора к водородоподобным атомам. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона, спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям
17	6.3 Элементы физики твердого тела	Зонная теория твердых тел. Заполнение зон электронами. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Эффект Холла в полупроводниках. Внутренний и вентильный фотоэффекты. Контактные явления в полупроводниках. Физические основы работы полупроводниковых устройств (диоды, триоды)
1	2	3
18	7.Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Состав атомных ядер. Атомное и массовое число. Радиоактивность и ее законы. Расчет энергии связи. Ядерная энергетика. Проблемы управляемой термоядерной реакции

5.2. 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. Выполнение лабораторного практикума организуется по циклическому принципу, на каждую работу отводится 2 часа аудиторного времени (в это время включается получение допуска к работе и выполнение необходимых измерений).

Перед выполнением эксперимента студент должен пройти собеседование с преподавателем и получить допуск к работе. Подготовка к лабораторной работе осуществляется студентом до аудиторных занятий в часы, отведенные на самостоятельную работу.

Для получения зачета по выполненной лабораторной работе студент представляет преподавателю оформленный отчет со всеми необходимыми расчетами и защищает его в ходе последующего собеседования. Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы осуществляется студентом в часы, отведенные на самостоятельную работу.

Выполнение лабораторного практикума в полном объеме (согласно индивидуальному графику) является обязательным условием допуска к экзамену по данной дисциплине.

1 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
2	Обработка результатов измерения	Освоить методику расчета характеристик и погрешностей прямых и косвенных измерений.
3	Проверка второго закона Ньютона на машине Атвуда	Экспериментальная проверка второго закона Ньютона на машине Атвуда - установить зависимость ускорения системы от действующей силы; определить из полученной зависимости массу системы.
4	Изучение основного закона динамики вращательного движения.	Экспериментальная проверка основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека - установить зависимость углового ускорения маятника от момента приложенной силы; определить момент инерции маятника.
5	Изучение законов сохранения при ударе шаров.	Экспериментальная проверка законов сохранения импульса и энергии при абсолютно-упругом и неупругом ударе шаров-определить импульс системы шаров до и после ударов; определить силу удара и потери энергии.
6	Изучение законов сохранения момента импульса и энергии при помощи крутильного маятника.	Экспериментальная проверка законов сохранения момента импульса и энергии при помощи крутильного маятника- определить скорость снаряда, используя законы сохранения момента импульса и энергии.

7	Изучение вынужденной прецессии гироскопа.	Экспериментально изучить прецессию гироскопа, определить его момент импульса и его момент инерции.
1	2	3
8	Проверка закона сохранения энергии на маятнике Максвелла	Экспериментальная проверка закона сохранения энергии поступательно-вращательного движения на маятнике Максвелла- экспериментально проверить закон сохранения энергии по-; определить скорость поступательного движения маятника энергетическим и кинематическим соотношения и сравнить их.
9	Определение момента инерции тел при помощи крутильного маятника.	Экспериментально определить моменты инерции тела относительно разных осей вращения и вычислить по теоретическим соотношениям и сравнить их.
10	Изучение обратного маятника.	Экспериментально изучить свойства обратного маятника, определить ускорение свободного падения.
11	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	Экспериментально определить коэффициент вязкости жидкости методом Стокса.
12	Определение показателя адиабаты методом адиабатического расширения	Экспериментально определить показатель адиабаты для воздуха.

2 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
2	Элементы электрических цепей и электроизмерительные приборы.	Изучить принципы действия аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов; научиться определять характеристики приборов; освоить методику определения показаний приборов и погрешностей измерений.
3	Исследование электростатического поля.	Экспериментальное исследование электростатического поля проводящей среды - построить эквипотенциальные и силовые линии электростатического поля; определить напряженность поля в заданной точке.
4	Определение удельного сопротивления металлического проводника.	Экспериментально измерить сопротивление проводника методом «амперметра-вольтметра»; определить сопротивление материала проводника

5	Измерение сопротивления мостовым методом.	Экспериментально определить сопротивление резисторов при помощи моста Уитстона, проверить закон сложения сопротивлений при последовательном и параллельном соединении.
1	2	3
6	Исследование неоднородного участка цепи	Экспериментальная проверка закона Ома для участка цепи, содержащего э.д.с; построить распределение потенциала вдоль исследуемого участка цепи.
7	Исследование КПД источника тока.	Экспериментально установить зависимость КПД источника тока, полезной мощности, мощности источника, потерь от силы тока в цепи и сопротивлений нагрузки; проверить условие максимальной мощности, выделяемой на нагрузке.
8	Изучение электронного осциллографа.	Ознакомиться с устройством осциллографа. Измерить амплитуду напряжения, частоту и длительность исследуемого сигнала. Провести калибровку тракта горизонтального отклонения.
9	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	Экспериментально определить горизонтальную составляющую напряженности магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра.
10	Измерение индукции магнитного поля электродинамометром	Изучить устройство электродинамометра; определить магнитную индукцию магнитного поля в зазоре электромагнита при разных токах.
11	Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки электронных пучков.	Изучить устройство электроннолучевой трубки; ознакомиться с методом магнитной фокусировки электронных пучков; определить удельный заряд электрона
12	Исследование сегнетоэлектрических свойств триглицинсульфата.	Экспериментально исследовать температурную зависимость спонтанной поляризации и коэрцитивного поля сегнетоэлектрика триглицинсульфата. Определить температуру Кюри.
13	Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.	Экспериментально определить магнитные проницаемости ферромагнетика, напряженность, магнитную индукцию магнитного поля; исследовать графики зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля $\mu_r(H)$ и график основной кривой намагничивания $B(H)$.
14	Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	Экспериментально ознакомиться с явлением Холла, определить постоянную Холла и концентрацию электронных носителей в полупроводнике.
15	Изучение термоэлектронной эмиссии и процесса протекания тока в вакууме.	Определить температуру электронного газа и контактную разность потенциалов между катодом и анодом вакуумного диода.

3 семестр

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
2	Изучение интерференции света на установке с бипризмой Френеля.	Экспериментально получить интерференционную картину от двух точечных источников на установке с бипризмой Френеля. Определить длину волны монохроматического света.
3	Определение радиуса кривизны линзы по кольцам Ньютона	Экспериментально получить интерференционную картину колец Ньютона. Построить график зависимости радиусов колец Ньютона от номера кольца. Определить радиус кривизны линзы из графика.
4	Определение длины волны света при помощи дифракционной решётки.	Экспериментальное изучение дифракции света на одномерной дифракционной решетке; определение длины волны света гелий-неонового лазера.
5	Изучение поляризации света.	Экспериментальная проверка закона Малюса.
6	Изучение внешнего фотоэффекта.	Экспериментально изучить внешний фотоэффект. Определить красную границу фотоэффекта и оценить порог внешнего фотоэффекта для полупроводникового фотокатода.
7	Изучение внутреннего фотоэффекта.	Ознакомиться с устройством осциллографа. Измерить амплитуду напряжения, частоту и длительность исследуемого сигнала. Провести калибровку тракта горизонтального отклонения.
8	Изучение вентильного фотоэффекта.	Экспериментально ознакомиться с явлением вентильного фотоэффекта и исследовать характеристики вентильного фотоэлемента.
9	Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.	Экспериментально определить температурный коэффициент сопротивления металла и ширину запрещённой зоны полупроводника.
10	Изучение спектра атома водорода и определение постоянной Ридберга.	Экспериментально изучить структуру спектра атомарного водорода для серии Бальмера. Определить постоянную Ридберга.
11	Определение максимальной энергии бета-спектра по толщине слоя половинного ослабления	Экспериментально определить слой половинного ослабления бета-лучей в алюминии. Определить максимальную энергию бета-спектра.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Виды самостоятельной внеаудиторной работы студентов:

– 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.

– 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.

В подготовку к практическим занятиям также входит подготовка к тестированиям, контрольной работе, письменным опросам по темам занятий.

– Подготовка к коллоквиуму (Пк)

Коллоквиум – 10-11 уч. неделя семестра. На коллоквиум выносятся вопросы, которые отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Физика».

– Самостоятельное изучение отдельных тем (Сит)

Темы для самостоятельного изучения сообщаются студентам во время лекций или на практических занятиях. Контроль осуществляется на практических и лабораторных занятиях в виде устного или письменного опроса по теме (возможно использование теста), проверки конспекта изученного теоретического материала. Для подготовки конспекта рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу. Вопросы, изучаемые самостоятельно, включаются в список экзаменационных вопросов.

– Подготовка к экзамену, зачету

Подготовка осуществляется в соответствии с вопросами, выносимыми на экзамен, зачет.

Тематическое планирование самостоятельной работы

1-й семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма(виды) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	2	3	4
2	1.Физические основы механики 1.1.Кинематика	Ппз. Пк.	4
3	1.2. Динамика частиц	Плр. Ппз. Пк. Сит: Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней. Диаграмма напряжений.	8

4	1.3. Закон сохранения энергии	Плр. Ппз. Пк. Сит: Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Сит: Космические скорости.	8
1	2	3	4
5	1.4. Система материальных точек	Плр. Ппз. Пк. Сит: Свободные оси. Гироскоп.	8
6	1.5. Элементы механики сплошных сред	Плр. Пк. Сит: Ламинарный и турбулентный режим течения жидкостей.	4
7	1.6. Принцип относительности в механике	Пк. Сит: Следствия из преобразований Лоренца.	8
8	2. Молекулярная физика и термодинамика 2.1. Микроскопические состояния	Ппз.	8
9	2.2. Статистические распределения	Сит: Опыт Штерна. Сит: Распределение Больцмана	4
10	2.3. Основы термодинамики	Плр. Ппз. Пк.	8
11	2.4. Явления переноса газах	Плр. Сит: Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Вакуум.	4
12	2.5. Реальные газы	Сит: Сжижение газов.	4
13	2.6. Конденсированное состояние	Сит: Кристаллические решетки. Влияние типа связи на структуру и свойства кристаллов.	10
14	Итого в 1-ом семестре		78

2-й семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	2	3	4
1	3. Электричество и магнетизм 3.1. Электростатика	Плр. Ппз. Пк. Сит: Сегнетоэлектрики. Сит: Расчет электроемкости конденсаторов различной формы.	6
2	3.2. Постоянный электрический ток. 3.3. Электрический ток в металле, газе, вакууме	Плр. Ппз. Пк. Сит: Зависимость сопротивления проводника температуры. Сверхпроводимость. Эмиссионные явления и их применение. Типы самостоятельного газового разряда, условия их возникновения. Плазма и ее свойства.	8
№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах

3	3.4. Магнитное поле Электромагнетизм	Плр. Ппз. Пк. Сит: Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сит: Магнитное поле соленоида и тороида.	8
4	3.5. Магнитные свойства веществ.	Плр. Пк. Сит: Применение ферромагнетиков. Магнитомягкие и Применение ферромагнетиков. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.магнитотвердые материалы.	4
4	3.6. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Пк. Сит: Вихревые токи.	8
5	4. Колебания и волны 4.1. Гармонические колебания	Плр. Ппз.	4
6	4.2. Волновые процессы	Ппз. Сит: Стоячие волны Сит: Звуковые волны	4
9	Итого во 2-м семестре		42

3 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость в акад часах
1	2	3	4
1	5.Волновая оптика	Плр. Сит: Законы геометрической оптики. Сит: Интерференция в тонких пленках. Сит: Способы получения поляризованного света	12
2	6. Элементы квантовой физики 6.1. Квантовая природа излучения	Ппз. Сит: Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Сит: Применение фотоэффекта.	12
3	6.2. Элементы квантовой механики	Ппз.	15
4	6.3. Основы физики атома	Плр. Ппз. Сит: Принцип построения периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Сит: Спонтанное и вынужденное излучение атома. Оптические квантовые генераторы (лазеры).	12
1	2	3	4
5	6.3. Элементы физики твердого тела	Плр. Ппз. Сит: Фотопроводимость полупроводников. Сит: Термоэлектрические явления и их применение.	12

6	4. Элементы физики ядра и элементарных частиц	Плр. Сит: Методы регистрации радиоактивного излучения Сит: Классификация элементарных частиц.	14,8
8	Итого в 3 семестре		77,8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральная модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоуправление

При чтении лекций по данной дисциплине используются активные методы обучения: проблемная лекция, лекция презентация. Перед изучением раздела обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал данного раздела. При постановке задачи может использоваться демонстрационный эксперимент.

На практических и лабораторных занятиях используется метод группового решения творческих задач, метод дебатов.

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.

При чтении лекций используются мультимедийные презентации, видео-демонстрации.

В учебном процессе по данной дисциплине используются информационные технологии при организации коммуникации со студентами для выдачи рекомендаций и консультирования, предоставления информации(электронная почта).

При разработке лекционных и практических занятий используются материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов, указанных в п.9 настоящей программы, а также электронный ресурс библиотеки АмГУ. Перечисленные электронные ресурсы также рекомендуются для самоподготовки студентов.

На занятиях применяются инновационные методы контроля: компьютерное интернет-тестирование, балльно-рейтинговая система оценки деятельности студентов.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины включает: экзамен(1, 2 семестры), зачет с оценкой(3 семестр)

Вопросы к экзамену

Семестр 1

1. Механика и ее структура. Физические модели. Виды движения. Кинематическое описание движения. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Кинематика вращательного движения.

2. Динамика материальной точки и поступательного движения: Динамика материальной точки. Законы Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Понятие массы и силы. Виды сил в механике.
3. Центр масс (центр инерции). Закон движения центра масс (основное уравнение динамики системы материальных точек). Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
4. Работа и энергия: Работа, энергия, мощность.
5. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
6. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
7. Механика твердого тела: Момент инерции твердого тела. Кинетическая энергия вращения.
8. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.
9. Деформации твердого тела. Закон Гука.
10. Тяготение. Элементы теории поля: Гравитация. Закон всемирного тяготения.
11. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости.
12. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
13. Элементы механики жидкостей: Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
14. Вязкость. Два режима течения жидкостей. Методы определения вязкости.
15. Элементы теории относительности: Принцип относительности в механике Галилея. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инварианты преобразования.
16. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская масса, импульс и энергия.
17. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов: Статистический и термодинамический способы описания состояния системы. Термодинамическая система. Температура.
18. Идеальный газ. Законы описывающие поведение идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа.
19. Основные представления кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
20. Закон Максвелла о распределение молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула.
21. Распределение Больцмана.
22. Явления переноса. Число столкновений и длина свободного пробега молекул в газах. Явление переноса в термодинамических неравновесных системах. Описание закона диффузии, теплопроводности, внутреннего трения.
23. Основы термодинамики: Термодинамические процессы. Внутренняя энергия. Число степеней свободы.
24. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема.
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.
28. Энтропия. Изменение энтропии. Статистическая и термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии.

29. Второе начало термодинамики. Формулировка второго начала по Кельвину, Клаузиусу. Третье начало термодинамики.
30. Тепловой двигатель и холодильная машина. Теорема Карно. Цикл Карно и его К.П.Д.
31. Реальные газы, жидкости и твердые тела: Реальные газы. Учет молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
32. Жидкости. Поверхностное натяжение. Ближний и дальний порядок. Смачивание и несмачивание. Избыточное давление. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
33. Твердые тела. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты структуры. Теплоемкость твердых тел.
34. Изменение агрегатного состояния. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Анализ диаграммы состояния.

Семестр 2

1. Электростатика: Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электростатических полей.
2. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Работа электрического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
3. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
4. Примеры расчета наиболее важных симметричных электростатических полей в вакууме.
5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость среды. Свободные и связанные заряды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
6. Проводники в электрическом поле. Индуцированные заряды.
7. Емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
8. Энергия системы точечных зарядов, уединенного проводника, конденсатора, электростатического поля.
9. Постоянный электрический ток: Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи. Сторонние силы. Э.Д.С. и напряжение.
10. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме для однородного участка цепи. Сопротивление проводников.
11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
12. Законы Кирхгофа.
13. Электрические токи в металлах, вакууме и газах: Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла.
14. Эмиссионные явления и их применение.
15. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Плазма и ее свойства.
16. 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.

17. Сила Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
18. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
19. Электромагнитная индукция: Явление электромагнитной индукции. Причины появления Э.Д.С. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
20. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Индуктивность. Явление самоиндукции.
21. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
22. Магнитные свойства вещества: Магнитные моменты электронов и атомов. Магнетики. Типы магнетиков. Намагничивание магнетиков. Внутреннее магнитное поле.
23. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
24. Ферромагнетики и их свойства.
25. Электромагнитная теория Максвелла: Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля и их физический смысл.
26. Механические и электромагнитные колебания: Колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Кинетическая, потенциальная, полная энергия.
27. Гармонические колебания на примере пружинного, математического, физического маятников и колебательного контура.
28. Векторная диаграмма колебаний. Сложение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний разной частоты. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
29. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
30. Переменный ток. Резонанс токов и напряжения. Мощность.
31. Упругие волны: Волновые процессы. Поперечные и продольные волны. Упругая гармоническая волна. Длина волны. Бегущая волна. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорость.
32. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение. Интерференция волн. Условия усиления и ослабления волн. Стоячие волны. Эффект Доплера.
33. Электромагнитные волны: Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны, ее энергия и импульс. Шкала электромагнитных волн.

Вопросы к зачету с оценкой

Семестр 3

1. Интерференция света: Интерференция света. Принцип Гюйгенса. Понятия когерентности и монохроматичности волн. Методы получения когерентных волн (щели Юнга, бипризма, бизеркала Френеля).
2. Расчет интерференционной картины. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Просветление оптики.
3. Дифракция света: Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Свойства зон Френеля.
4. Дифракция Френеля на круглом отверстии, диске.

5. Дифракция Фраунгофера на щели, на дифракционной решетке, на пространственной решетке. Уравнение Вульфа – Брэггов.
6. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом: Дисперсия света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
7. Поляризация света: Поляризация света. Закон Малюса. Способы получения поляризованного света.
8. Квантовая природа излучения: Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Релея-Джинса и Вина).
9. Квантовая гипотеза Планка. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.
10. Теория атома водорода по Бору: Модели атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Радиус и энергия стационарных орбит.
11. Элементы квантовой механики: Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее свойства. Описание микрочастиц в квантовой механике.
12. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Решение уравнения Шредингера для движения свободной частицы.
13. Решение уравнения Шредингера для движения частицы в «прямоугольной потенциальной яме».
14. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
15. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
16. Элементы современной физики атомов и молекул: Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Правила отбора.
17. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
18. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева.
19. Рентгеновские спектры. Молекулы. Химические связи. Молекулярные спектры.
20. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы. Основные элементы генераторов. Характеристики лазерного излучения.
21. Элементы квантовой статистики: Распределение Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Вырожденный электронный газ в металлах.
22. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы.
23. Квантовая теория электропроводности металлов. Сверхпроводимость.
24. Элементы физики твердого тела: Зонная теория проводимости твердых тел. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
25. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
26. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. p-n переход.
27. Элементы физики атомного ядра: Атомное ядро. Состав атомного ядра. Энергия связи, дефект масс. Спин ядра и его магнитный момент. Свойства ядерных сил. Модели атомного ядра.
28. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Виды распадов. Дозиметрические величины и единицы. Эффект Мессбауэра.
29. Приборы для регистрации радиоактивных излучений и частиц.
30. Ядерные реакции и их основные типы. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакции деления ядра. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Реакции синтеза.

31. Элементы физики элементарных частиц: Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия.

9.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2020. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-5539-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142380>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113945>.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716>.
4. Трофимова Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие : рек. Мин. обр. РФ / Т. И. Трофимова. - 18-е изд. стер. - М. : Академия, 2010. - 559 с.
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: учеб. пособие для студентов техн. вузов/В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Книжный мир, 2005. - 328 с.
6. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие / АмГУ, ИФФ ; сост. К. Г. Добросельский, А. Ю. Сетейкин. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2003 - Ч. 2 : Электричество и магнетизм. Колебания и волны. - 2003. - 108 с.
7. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : учеб. пособие для студентов инженер. спец. / АмГУ, ИФФ ; сост. К. Г. Добросельский, А. Ю. Сетейкин, В. Я. Подцук. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. Ун-та, 2002 - Ч. 3 : Оптика, квантовая физика, атомная и ядерная физика. - 2002. - 118 с.
8. Физический практикум. Механика, молекулярная физика : учеб.-метод. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ АмГУ, ИФФ; сост. А. А. Согр, В. Ф. Ульянычева, О. В. Козачкова. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2007.—91 с.
9. Лабораторный практикум по физике : учебн-метод. пособие: рек. ДВ РУМЦ/ АмГУ, ИФФ, сост. А.А. Согр, В.Ф. Ульянычева, И.Б. Копылова: под. ред. А.А. Согра. Т.2. : Электричество и магнетизм, Вып. 2 — 2007.—130 с.
10. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс]. Ч. 3. Волновая и квантовая оптика. Элементы физики атома и атомного ядра / АмГУ, ИФФ ; сост.: О. В. Зотова, И. А. Голубева. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018. - 148 с. -Режим доступа : http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11087.pdf
11. 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 Амур. гос. ун-та, 2017. - 55 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7694.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
---	----------------------	------------------------

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
2	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Наименование ресурса	Описание
1	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.
2	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
3	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.
4	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

10. 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.