

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
 решением Ученого совета
 СТИ НИТУ «МИСИС»
 от «24» июня 2025 г.
 протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

Физика

Закреплена за кафедрой Кафедра физики и химии (СТИ НИТУ «МИСИС»)
 Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
 Профиль Промышленная теплоэнергетика
 Квалификация **Бакалавр**
 Форма обучения **Очная**
 Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	85
самостоятельная работа	95
часов на контроль	36

Формы контроля в семестрах:

зачёт 1 семестр
 экзамен 2 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17	34	34
Лабораторные	17	17			17	17
Практические	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	51	51	34	34	85	85
Сам. работа	57	57	38	38	95	95
Часы на контроль	-	-	36	36	36	36
Итого:	108	108	108	108	216	216

Год набора 2025

Программу составил(и):
доцент, кандидат технических наук, доцент
Федина Виктория Викторовна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Физика

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,

Профиль: Промышленная теплоэнергетика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС», 24.06 2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра физики и химии (СТИ НИТУ «МИСИС»)

наименование кафедры

Протокол от «30» мая 2025 г. № 5

Зав. кафедрой

ФнХ

аббревиатура наименования кафедры

подпись

П.С. Баскаков

И.О. Фамилия

«30» мая 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись

А.В. Сазонов

И.О. Фамилия

«30» мая 2025 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины: сформировать знания основных законов классической и современной физики, умение выделять и моделировать конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности бакалавра; научить современным методам проведения физического эксперимента с использованием современного физического оборудования и компьютерных методов моделирования и обработки результатов измерений; подготовить к применению полученных знаний при изучении и усвоении общепрофессиональных дисциплин, а также специальных дисциплин по направлению обучения.

Задачи дисциплины: сформировать навыки решения прикладных задач физики; дать представление о классических моделях, применяемых в физике; научить самостоятельной работе с литературой при поиске информации для выбора методов решения поставленных задач; научить методам постановки и проведения экспериментального исследования физических явлений и процессов на основе знаний универсальных законов физики; научить применять современные вычислительные средства для компьютерного моделирования физических процессов и явлений и обработки экспериментальных результатов исследований.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Физическая химия	
2.2.2	Прикладная механика	
2.2.3	Электротехника и электроника	
2.2.4	Материаловедение и технология конструкционных материалов	
2.2.5	Тепломассообмен	
2.2.6	Теплотехника	
2.2.7	Нагнетатели и тепловые двигатели	
2.2.8	Тепломассообменное оборудование предприятий	
2.2.9	Низкотемпературные технологические процессы и установки	
2.2.10	Котельные установки и парогенераторы	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-31 методики сбора, обработки и систематизации информации; методы системной обработки и анализа полученной информации; теорию системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач УК-1-32. основные физические понятия, необходимые для системного подхода к решению поставленных задач
Уметь:	УК-1-У1 выделять этапы решения и действия по решению физических задач; находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; применять законы физики в профессиональной деятельности
Владеть:	УК-1-В1 навыками решения исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной области с применением фундаментальных знаний физики
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	
Знать:	ОПК-1-31 возможности современных образовательных и информационных технологий при получении новых знаний в области физики
Уметь:	ОПК-1-У1 самостоятельно собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую информацию в области физики ОПК-1-У2 использовать структурно-логические схемы при работе с разными источниками информации в области физики
Владеть:	ОПК-1-В1 навыками самостоятельной работы с литературой в области физики с использованием современных образовательных и информационных технологий
ОПК-2: Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-	

математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Знать:	ОПК-2-31 основные физические понятия и формулы, основные физические величины и единицы их измерения
	ОПК-2-32 основные физические методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального физического исследования
Уметь:	ОПК-2-У1 применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с применением фундаментальных понятий физики
Владеть:	ОПК-2-В1 навыком использования различных методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач с применением фундаментальных понятий физики
ОПК-5: Способен проектировать процессы и системы, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
Уметь:	ОПК-5-У1 разрабатывать алгоритмы пригодные для обработки экспериментальных данных при решении задач в области физики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Кинематика и динамика частиц. Элементы теории относительности.					
1.1	Тема 1.1 Измерения физических величин. Элементы векторной алгебры. Тема 1.2 Кинематика материальной точки. Физические модели. Пространство и время. Прямолинейное движение точки. Скорость и ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Движение точки по окружности Тема 1.3 Динамика материальной точки. Основные понятия динамики: масса, импульс, сила. Законы Ньютона и следствия из них. Понятие состояния в классической механике. Виды сил: сила трения, сила тяжести, сила тяготения /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1	
1.2	Кинематика материальной точки. Кинематика криволинейного движения. Динамика поступательного движения точки /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.1 Л 1.3 Л 3.5	
1.3	1) Определение плотности образца и вычисление погрешностей косвенных измерений (Лр1-01). 2) «Изучение законов поступательного движения и определение ускорения тел на машине Атвуда» (Лр1-02.). 3) Определение коэффициента трения твердых тел (Лр1-03). /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом
1.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к выполнению КР 1. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1 Л 1.3 Л 3.1 Л 3.5 Л 3.8 Э1 Э2	
	Раздел 2. Законы сохранения					
2.1	Тема 2.1 О законах сохранения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Движение тела переменной массы Реактивное движение. Уравнение Мещерского, уравнение Циолковского. Центр инерции. Момент импульса. Момент силы. Уравнение мо-	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1	

	ментов. Закон сохранения момента импульса Механический процесс. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Гравитационное поле. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения и симметрия пространства и времени /Лек/					
2.2	Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.1 Л.1.3 Л 3.5	
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоя- тельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выпол- нению КР 1. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.5 Л 3.8 Э1 Э2	
Раздел 3. Механика абсолютно твердого тела						
3.1	Тема 3.1 Момент сил. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент инерции тела относительно оси Тема 3.2 Теорема Штейнера. Уравнения движе- ния и равновесия твердого тела. Энергия дви- жущегося тела /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1	
3.2	Динамика вращательного движения твердого тела /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.1 Л.1.3 Л 3.5	
3.3	1) Изучение законов вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека (Лр 1-04). 2) Определение коэффициента трения качения при скатывании тела по наклонной плоскости. (Лр 1-05). /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	Каждая брига- да выполняет одну работу из списка в соот- ветствии с маршрутом
3.4	1). Изучение характеристик механического ги- роскопа (Лр 1-06) 2). Определение момента инерции маховика (Лр 1-07) 3). Изучение закона сохранения момента им- пульса (Лр 1-08) /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	Каждая брига- да выполняет одну работу из списка в соот- ветствии с маршрутом
3.5	Проработка лекционного материала. Самостоя- тельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным рабо- там. Подготовка к выполнению КР 1. /Ср/	1	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1 Л 3.5 Л 3.8 Э1 Э2	
Раздел 4. Упругие свойства твердых тел. Гидродинамика						
4.1	Тема 4.1 Деформация упругая, пластическая, остаточная. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэф- фициент Пуассона. Деформации сдвига и кру- чения. Модуль сдвига. Упругая энергия. Диа-	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1	

	грамма растяжения. Пластичность Тема 4.2 Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия идеальной жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Уравнение Бернулли. Поверхностные явления. Тема 4.3 Гидродинамика вязкой жидкости. Коэффициент вязкости. Течение по трубе, формула Пуазейля. Формула Стокса. Турбулентность. Число Рейнольдса /Лек/					
4.2	Упругие свойства твердых тел. Гидродинамика /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л 2.1 Л.1.3 Л 3.5	
4.3	1) Изучение упругой деформации и определение модуля Юнга (Лр 1-09.). 2) Изучение движения тел в реальной жидкости и определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса (Лр 1-10). /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.1	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом
4.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к выполнению КР 1. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л 2.1 Л 3.5 Л 3.8 Э1 Э2	
	Раздел 5. Электростатика. Постоянный электрический ток					
5.1	Тема 5.1 Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Электростатическая теорема Гаусса и ее применение к расчету электрических полей Тема 5.2 Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2	
5.2	Тема 5.3 Проводник в электростатическом поле. Поверхностная плотность заряда. Распределение заряда на поверхности проводника. Электростатическая емкость. Емкость конденсаторов. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника, заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля Тема 5.4 Постоянный электрический ток. Основные характеристики тока: сила тока, плотность тока. Проводники. Законы Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. Э.Д.С. гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Ток в газах и жидкостях /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2	
5.3	Закон Кулона. Напряженность. Потенциал. Работа по перемещению электрических зарядов /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.9	

				УК-1-У1 УК-1-В1		
5.4	Електроёмкость. Конденсаторы. Электрический ток /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.6	
5.5	1). Изучение электростатического поля (Лр 2-01) 2)Измерение электроёмкости конденсаторов с помощью мостика Сотти (Лр 2-02) /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом
5.6	1). Определение удельного сопротивления проводника и проверка закона Ома (Лр 2-03). 2). Изучение температурной зависимости сопротивления проводников (Лр 2-04) /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом
5.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к выполнению КР 2. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2 Л 3.6 Л 3.9 Э1 Э2	
	Раздел 6. Магнитное поле					
6.1	Тема 6.1 Открытие Эрстеда. Сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Момент сил, действующих на рамку с током. Электродвигатель. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле Тема 6.2 Эффект Холла (гальваномагнитный эффект). Принцип действия цилиндрических ускорителей Тема 6.3 Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Магнитное поле тороида. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Тема 6.4 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2	
6.2	Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Сила Лоренца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция /Пр/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.6	
6.3	1). Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла (Лр 2-08). 2). Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла на наборном поле (Лр 2-09). 3). Изучение эффекта Холла (Лр 2-14) /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом

				УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1		
6.4	1). Определение удельного заряда электрона методом магнетрона на наборном поле (Лр 2-10) 2). Изучение явления взаимной индукции (Лр 2-11). 3). Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (Лр 2-13) /Лаб/	1	2	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом
6.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к выполнению КР 2. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2 Л 3.6 Л 3.9 Э1 Э2	
	Раздел 7. Статические поля в веществе					
7.1	Тема 7.1 Диэлектрик в однородном электростатическом поле. Вектор поляризации. Поляризационные заряды. Поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики Тема 7.2 Длинный соленоид с магнетиком. Молекулярные токи. Вектор намагниченности. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Технические приложения законов магнитостатики. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2	
7.2	Электрическое и магнитное поле в веществе /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.1 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.6	
7.3	1). Изучение электронного осциллографа (Лр 2-05) 2). Изучение петли магнитного гистерезиса при помощи осциллографа на наборном поле (Лр 2-06). 3). Изучение электропроводности газов (Лр 2-07) 4). Изучение тока в вакууме и проверка закона Богуславского — Ленгмюра (Лр 2-12). /Лаб/	1	1	ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-32 ОПК-5-У1	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2	Каждая бригада выполняет одну работу из списка в соответствии с маршрутом
7.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. Подготовка к выполнению КР 2. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.2 Л 3.6 Л 3.9 Э1 Э2	
	Раздел 8. Уравнения Максвелла					
8.1	Тема 8.1 Фарадеевская и Максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Тема 8.2 Скорость распространения электромагнитных возмущений. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии. Тема 8.3 Инвариантность уравнений Максвелла	1	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2	

	относительно преобразований Лоренца. Относительность магнитных и электрических полей /Лек/					
8.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 2. /Ср/	1	7	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2 Л 3.6 Л 3.9 Э1 Э2	
	Раздел 9. Колебания					
9.1	Тема 9.1 Понятие о колебательных процессах. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор Тема 9.2 Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонансные явления /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
9.2	Колебания /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
9.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 3. /Ср/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.3 Л 3.7 Л 3.10 Э1 Э2	
	Раздел 10. Волновые процессы					
10.1	Тема 10.1 Волны. Плоская волна. Бегущая и стоячая волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Эффект Доплера. Распределение волн в средах с дисперсией. Нормальная и аномальная дисперсии Тема 10.2 Продольные волны в твердом теле. Вектор Умова. Упругие волны в газах и жидкостях. Плоские электромагнитные волны. Вектор Пойнтинга. Волновая и геометрическая оптика /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.1 Л.2.2	
10.2	Волны /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
10.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 3. /Ср/	2	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.7 Л 3.10 Э1 Э2	
	Раздел 11. Волновые свойства света					
11.1	Тема 11.1 Интерференция монохроматических волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса – Френеля Тема 11.2 Дифракция Фраунгофера. Дисперсия и поглощение света. Поляризация света /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
11.2	Интерференция, дифракция, поляризация /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л 1.3 Л.2.2 Л 3.7	

11.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 3. /Ср/	2	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.3 Л 3.7 Л 3.10 Э1 Э2	
	Раздел 12. Тепловое излучение. Фотоэффект					
12.1	Тема 12.1 Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина Тема 12.2 Виды фотоэлектрического эффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
12.2	Тема 12.3 Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория /Лек/	2	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
12.3	Тепловое излучение /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
12.4	Фотоэффект /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
12.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 3. /Ср/	2	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.4 Л 3.7 Л 3.10 Э1 Э2	
	Раздел 13. Квантовое состояние. Уравнение Шредингера					
13.1	Тема 13.1 Задание состояния микрочастицы. Волновая функция, её статистический смысл. Вероятность в квантовой теории Тема 13.2 Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера Тема 13.3 Частица в одномерном и трехмерном ящиках. Прохождение частицы над и под барьером /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
13.2	Элементы квантовой механики /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
13.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 3. /Ср/	2	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.3 Л 3.7 Л 3.10 Э1 Э2	
	Раздел 14. Атом. Атомное ядро					
14.1	Тема 14.1 Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Тема 14.2 Принцип работы квантового генера-	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	

	тора. Лазеры Тема 14.3 Строение и феноменологические модели ядра. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Цепная реакция деления /Лек/					
14.2	Атом и атомное ядро. Радиоактивность /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
14.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 4. /Ср/	2	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.4 Л 3.5 Л 3.7 Л 3.11 Э1 Э2	
Раздел 15. Молекулярная физика						
15.1	Тема 15.1 Статистический и термодинамический методы. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории газов. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Тема 15.2 Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Термоэлектронная эмиссия. Явления переноса в идеальном газе. Теплоемкость кристаллов. Квантовая статистика /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
15.2	Молекулярная физика /Пр/	2	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
15.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 4. /Ср/	2	5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.3 Л 3.5 Л 3.7 Л 3.11 Э1 Э2	
Раздел 16. Термодинамика						
16.1	Тема 16.1 Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Обратимые и необратимые тепловые процессы Тема 16.2 Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. КПД тепловых машин. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2	
16.2	Термодинамика /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л.1.3 Л 3.7	
16.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению КР 4. /Ср/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 УК-1-31 УК-1-32	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.4 Л 3.5 Л 3.7 Л 3.11 Э1	

					Э2	
	Часы на контроль /Контроль/	2	36	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л 1.2 Л.2.2 Л 3.4 Л 3.5 Л 3.7 Л 3.11 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Перечень вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов

2 семестр

1. Определение колебаний. Определение гармонических колебаний (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
2. Основные характеристики колебаний (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
3. Сложение колебаний (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
4. Математический маятник. Характеристики колебаний математического маятника (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
5. Пружинный маятник. Характеристики колебаний пружинного маятника (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
6. Понятие физического маятника. Характеристики колебаний физического маятника (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
7. Колебательный контур. Характеристики колебаний в контуре (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
8. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
9. Незатухающие колебания. Уравнение незатухающих колебаний (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
10. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
11. Явление резонанса. Условие возникновения (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
12. Определение волнового процесса. Математическое описание волнового процесса (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
13. Основные характеристики бегущей волны (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
14. Определение стоячей волны (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
15. Энергия волны (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
16. Понятие когерентных волн (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
17. Явление интерференции (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
18. Условия интерференционного максимума и минимума (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
19. Явление дифракции (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
20. Принцип Гюйгенса-Френеля (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
21. Дифракции от круглого отверстия (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
22. Дифракции от круглого диска (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
23. Дифракция от одиночной щели (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
24. Дифракционная решётка (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
25. Основные свойства и характеристики теплового излучения (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
26. Закон Стефана-Больцмана (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
27. Закон смещения Вина (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
28. Закон Кирхгофа для теплового излучения чёрного тела (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
29. Явление фотоэлектрического эффекта. Законы фотоэффекта (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).

30. Уравнение Эйнштейна (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
31. Постулаты Борна (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
32. Спектры излучения атомов (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
33. Энергия световых квантов и импульсов фотонов (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
34. Гипотеза де Бройля (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
35. Суть корпускулярно-волнового дуализма (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
36. Соотношение неопределённостей (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
37. Принцип работы квантового генератора. Твёрдотельные и газообразные лазеры (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
38. Квантовое состояние микрочастицы. Уравнение Шрёдингера (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
39. Описание состояния электрона в атоме с точки зрения квантовой механики (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
40. Модель атома Резерфорда и её недостатки с точки зрения классической физики (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
41. Строение атомного ядра. Основные характеристики его составных частиц (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
42. Ядерные силы. энергией связи в атомном ядре. Дефект масс (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
43. Радиоактивность. виды радиоактивности (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
44. Закон радиоактивного распада (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
45. Ядерные реакции (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
46. Реакция термоядерного синтеза (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
47. Сущность термодинамического и статистического методов (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
48. Макроскопические параметры газа (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
49. Уравнение состояния идеального газа (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
50. Термодинамический и кинетический смысл температуры (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
51. График изобарного процесса в переменных РТ (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
52. Функция распределения. Вероятность состояния (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
53. График изобарного процесса в переменных РТ (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
54. График изобарного процесса в переменных РV (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
55. Понятия среднеквадратичной, средней и наиболее вероятной скорости (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
56. График изобарного процесса в переменных VT (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
57. Определения интенсивных и экстенсивных термодинамических величин (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
58. Определение изолированной, закрытой, открытой систем в термодинамике (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
59. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при адиабатном процессе (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
60. Энтропии системы (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
61. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Дайте определение критической точки, тройной точки (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
62. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при изобарном процессе (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
63. Второе начало термодинамики (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
64. Понятие теплоёмкости (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
65. Определение обратимых и необратимых тепловых процессов (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
66. Понятие фазы. Фазовые переходы первого и второго рода (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
67. Первое начало термодинамики (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
68. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при изохорном процессе (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).

69. Уравнение Ван-дер-Ваальса (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
70. Определение теплоты, работы и внутренней энергии при изотермическом процессе (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
71. Уравнение состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
72. Явление внутреннего трения. основное уравнение этого явления (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
73. Явление диффузии. основное уравнение этого явления (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
74. Явление теплопроводности. основное уравнение этого явления (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
75. Зависимость теплоёмкости кристаллических твёрдых тел от температуры (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
76. Различие механизма проводимости в классической и квантовой теории (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).
77. Функция распределения для квантовых микросистем (ОПК-1-31, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, ОПК-2-31).

Перечень тем задач, используемых при формировании экзаменационных билетов

2 семестр

1. Расчет основных характеристик колебаний (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
2. Сложение колебаний (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
3. Расчет характеристики колебаний математического и пружинного маятника (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
4. Расчет характеристик колебательного контура (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
5. Составление уравнений и расчет параметров незатухающих, затухающих, вынужденных колебаний (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
6. Расчет резонансных характеристик (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
7. Математическое описание волнового процесса (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
8. Расчет основных характеристик бегущей волны (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
9. Определение энергетических характеристик волны (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
10. Расчет положения интерференционных максимумов и минимумов (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
11. Расчет дифракционной решётки (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
12. Расчет основных характеристик теплового излучения (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
13. Применение законов Стефана-Больцмана, Кирхгофа, закона смещения Вина (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
14. Расчет характеристик фотоэффекта. Применение уравнения Эйнштейна (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
15. Расчет энергии световых квантов и импульсов фотонов (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
16. Расчет параметров волн де Бройля (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
17. Расчет ядерных реакций (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
18. Расчет реакций радиоактивного распада (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
19. Применение уравнения состояния идеального газа (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
20. Построение графиков изопроцессов (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
21. Расчет среднеквадратичной, средней и наиболее вероятной скорости молекул (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
22. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при адиабатном процессе (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
23. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при изобарном процессе (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
24. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при изохорном процессе (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
25. Расчет теплоты, работы и внутренней энергии при изотермическом процессе (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)

26.	Применение первого и второго начала термодинамики (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
27.	Применение уравнения Ван-дер-Ваальса (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
28.	Применение уравнения состояния и Менделеева-Клапейрона (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-2-31)
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине	
<p>В 1 семестре предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Практические занятия; - Контрольные работы (КР); - Лабораторные работы; - Домашние задания <p>Во 2 семестре предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Практические занятия; - Контрольные работы (КР); - Домашние задания 	
1 семестр	
Практические занятия	
На практических занятиях используются учебные и методические пособия (Л 1.3, Л 2.2, Л 3.5, Л 3.6) настоящей РПД.	
ПЗ 1	«Кинематика материальной точки. Кинематика криволинейного движения. Динамика поступательного движения точки» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 2	«Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения энергии» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 3	«Динамика вращательного движения твердого тела» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 4	«Упругие свойства твердых тел. Гидродинамика» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 5	«Закон Кулона. Напряженность. Потенциал. Работа по перемещению электрических зарядов» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 6	«Емкость. Конденсаторы. Электрический ток» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 7	«Магнитное поле в вакууме. Сила Ампера. Сила Лоренца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
ПЗ 8	«Электрическое и магнитное поле в веществе» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);
Контрольные работы:	
Контрольная работа №1 по индивидуальным вариантам по разделам 1 – 3 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)	
Контрольная работа №2 по индивидуальным вариантам по разделам 4 – 8 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)	
Лабораторные работы:	
ЛР N 1-01	«Определение плотности образца и вычисление погрешностей косвенных измерений» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-02	«Изучение законов поступательного движения и определение ускорения тел на машине Атвуда» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-03	«Определение коэффициента трения твердых тел» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-04	«Изучение законов вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-05	«Определение коэффициента трения качения при скатывании тела по наклонной плоскости» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-06	«Изучение характеристик механического гироскопа» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-07	«Определение момента инерции маховика» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-08	«Изучение закона сохранения момента импульса» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-09	«Изучение упругой деформации и определение модуля Юнга» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 1-10	«Изучение движения тел в реальной жидкости и определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
ЛР N 2-01	«Изучение электростатического поля» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32,

УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-02 «Измерение ёмкости конденсаторов с помощью мостика Сотти» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-03 «Определение удельного сопротивления проводника и проверка закона Ома» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-04 «Изучение температурной зависимости сопротивления проводников» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-05 «Изучение электронного осциллографа» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-06 «Изучение петли магнитного гистерезиса при помощи осциллографа на наборном поле» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-07 «Изучение электропроводности газов» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-08 «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-09 «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла на наборном поле» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-10 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона на наборном поле» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-11 «Изучение явления взаимной индукции» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-12 «Изучение тока в вакууме и проверка закона Богуславского-Ленгмюра» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-13 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)
 ЛР N 2-14 «Изучение эффекта Холла» (ОПК-2-31, ОПК-2-32, ОПК-2-У1, ОПК-2-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1, УК-2-32, ОПК-5-У1)

Домашние задания

ДЗ №1 «Физические основы механики» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1);

ДЗ №2 «Электромагнетизм» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1);

2 семестр

Практические занятия

На практических занятиях используются учебные и методические пособия (Л 1.3, Л 2.2, Л 3.7) настоящей РПД.

ПЗ 1 «Волны» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 2 «Интерференция, дифракция, поляризация» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 3 «Тепловое излучение» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 4 «Фотоэффект» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 5 «Элементы квантовой механики» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 6 «Атом и атомное ядро. Радиоактивность» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 7 «Молекулярная физика» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

ПЗ 8 «Термодинамика» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-У1, УК-1-В1);

Контрольные работы:

Контрольная работа №3 по индивидуальным вариантам по разделам 9 – 13 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)

Контрольная работа №4 по индивидуальным вариантам по разделам 14 – 16 (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)

Домашние задания

ДЗ №3 «Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая физика» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1);

ДЗ №4 «Атомная и ядерная физика. Термодинамика» (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В1, УК-1-31, УК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по разным разделам из перечня вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов, и задачу по теме из перечня тем, используемых при формировании экзаменационных билетов. Билеты хранятся на кафедре и утверждены её заведующим.

Примеры экзаменационных билетов

2 семестр

1. Второе начало термодинамики

2. Квантовое состояние микрочастицы. Уравнение Шрёдингера.

3. Материальная точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях: $x = \sin t$, $y = \cos t$. Найти уравнение траектории и начертить ее с соблюдением масштаба.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, промежуточная аттестация студентов предусматривает:

1-й семестр – зачёт

2-й семестр - экзамен

Для текущей оценки успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется балльно-рейтинговая система.

5.4.1. Текущий контроль успеваемости

Оценивание выполнения контрольных работ

Контрольная работа включает 4 задания. За каждое выполненное задание студент получает 1-3 балла (в зависимости от уровня сложности).

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
«Зачтено» (4-12 баллов)	Все задачи контрольной работы выполнены без ошибок, либо с не принципиальными ошибками, не влияющими на физическую суть результата
«Не зачтено» (<4 баллов)	Задание не выполнено полностью, либо выполнены не все задачи, либо в решении допущены существенные ошибки, не исправленные после собеседования с преподавателем

Оценивание результатов выполнения и защиты лабораторных работ

Количество баллов	Критерии оценивания
3	Обучающийся выполнил все задания лабораторной работы; оформил отчёт в соответствии с требованиями, в полном объёме отразил выполнение всех поставленных задач; чётко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
2	Обучающийся выполнил все задания лабораторной работы; оформил отчёт в соответствии с требованиями, не в полном объёме отразил выполнение всех поставленных задач; ответил на все контрольные вопросы, но с замечаниями.
1	Обучающийся выполнил все задания лабораторной работы, но с замечаниями; оформил отчёт с замечаниями; ответил на все контрольные вопросы, но с замечаниями.
0	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; не оформил или оформил неправильно отчёт; ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценивание работы на практических занятиях

Количество заданий на каждом занятии может варьироваться. За каждое правильно выполненное задание студент получает 1-2 балла (в зависимости от уровня сложности).

Количество баллов	Критерии оценивания
1- 2	Обучающийся полностью выполнил и объяснил решение задачи
0,5-1	Обучающийся выполнил решение задачи, но не может аргументировать свое решение
0,5	Обучающийся выполняет решение задачи, однако допускает не принципиальные ошибки, устраняемые после обсуждения хода решения с преподавателем и другими обучающимися
0	Обучающийся не может решить задачу.

5.4.2 Промежуточная аттестация

Для допуска к зачёту обязательным является выполнение всех видов работ, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине.

Если обучающийся при изучении дисциплины набрал 60 и более баллов, оценка «зачтено» выставляется автоматически.

Критерии оценивания ответов обучающихся при проведении экзамена

«Отлично» (30 баллов)	«Хорошо» (20-29 баллов)	«Удовлетворительно» (10-19 баллов)	«Неудовлетворительно» (0 баллов)
Обучающийся дал подробный, развёрнутый ответ на оба теоретических вопроса	Обучающийся дал правильный ответ на оба теоретических вопроса	Обучающийся дал правильный, но неполный ответ на оба теоретических вопроса	На один из теоретических вопросов экзаменационно-

ретических вопроса экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, продемонстрировав всестороннее систематическое и глубокое освоение материала дисциплины, знание как основной, так и дополнительной учебной литературы по курсу, а также правильно решил практическую задачу	теоретических вопроса экзаменационного билета, продемонстрировав освоение материала дисциплины, знание основной учебной литературы по курсу, а также решил практическую задачу, допустив не принципиальные ошибки	ответ на оба теоретических вопроса экзаменационного билета, продемонстрировав знание основного материала дисциплины и знакомство с основной учебной литературой по курсу; при решении задачи были допущены ошибки, исправленные после замечаний преподавателя	го билета, либо на оба ответа не был дан или содержит принципиальные ошибки. Обучающийся демонстрирует незнание большей части материала дисциплины, незнаком с учебной литературой по курсу; практическая задача не решена, либо её решение является принципиально неверным
--	---	---	---

Условием допуска к экзамену является выполнение всех видов работ (контрольные работы, задания практических занятий). Итоговый академический рейтинг студента формируется суммой балльных оценок всех его достижений по дисциплине.

Структура балльно-рейтинговой оценки

семестр 1		семестр 2	
Составляющие рейтинговой оценки	Максимальная сумма баллов	Составляющие рейтинговой оценки	Максимальная сумма баллов
Контрольные работы	24	Контрольные работы	30
Защита лабораторных работ	27	Защита лабораторных работ	-
Практические занятия	19	Практические занятия	40
-	-	Экзамен	30
Всего:	70	Всего:	100

Определение уровня трансформации рейтинговых баллов в традиционные оценки:

1 семестр

- 60 - 70 рейтинговых баллов – «зачтено»;
- менее 60 рейтинговых баллов – «не зачтено».

2 семестр

- 90 - 100 рейтинговых баллов – «отлично»;
- 80 - 89 рейтинговых баллов – «хорошо»;
- 60 - 79 рейтинговых баллов – «удовлетворительно»;
- менее 60 рейтинговых баллов – «неудовлетворительно».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Калашников Н. П. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев.	Основы физики: учебник для вузов: в 2 т. Т. 1.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Дрофа, 2003.
Л 1.2	Калашников Н. П. / Н.П. Калашников, М.А. Смондырев.	Основы физики: учебник для вузов: в 2 т. Т. 2.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Дрофа, 2004.
Л 1.3	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Физматлит, 2008

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: учебное пособие для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	- М.: Высшая школа, 2002
Л 2.2	Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие для вузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	- М.: Высшая школа, 2004

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Лабораторный практикум. Часть 1. Физические основы механики.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020

Л 3.2	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Лабораторный практикум. Учебное пособие. Часть II. Электричество и магнетизм.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.3	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Лабораторный практикум. Часть III. Физика колебаний и волн.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.4	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Лабораторный практикум. Часть IV. Квантовая оптика. Физика атома и атомного ядра. Термодинамика и молекулярная физика	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.5	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Практика. Часть 1. Физические основы механики. Термодинамика. Методические рекомендации для практических занятий.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.6	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Практика. Часть 2. Электричество и магнетизм. Методическое пособие для практических занятий.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.7	В.П. Сурков, Л.М. Боева, А.П. Новоточинов	Физика. Волновая и квантовая оптика. Часть 3. Методическое пособие для практических занятий.	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.8	О.С. Кравцова, В.П. Сурков, Г.М. Гнетнев	Физика. Физические основы механики. Методические рекомендации к выполнению ДЗ №1	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2019
Л 3.9	О.С. Кравцова, В.П. Сурков	Физика. Электромагнетизм. Методические рекомендации к выполнению ДЗ № 2	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2019
Л 3.10	В.П. Сурков, А.П. Новоточинов	Физика. Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая физика. Методические рекомендации к выполнению ДЗ № 3	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020
Л 3.11	В.П. Сурков, А.П. Новоточинов	Физика. Атомная и ядерная физика. Термодинамика. Методические рекомендации к выполнению ДЗ № 4	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСИС», 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э 1	Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru
Э 2	Открытое образование [Электронный ресурс]: https://openedu.ru/
6.3. Перечень программного обеспечения	
П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	Росстандарт [Электронный ресурс]: https://www.rst.gov.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	Аудитория № 410 Учебная аудитория. Лекционная. Мультимедийная Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 50 посадочных мест, моноблок Asus ET2011E 20" E5800/2G/500G/DVD-RW/WF/GMA X4500/Cam/W7HP/KB+m/black, мультимедиа-проектор Epson EB-1950, экран Baronet HDTV (9:16) 234/92" 114*203 MW, мотор настенно-потолочный DRAPER, доска магнитно-маркерная BRAUBERG 90*180, стенд «таблица Менделеева».
7.2	Аудитория № 408

	<p>Учебная аудитория. Мультимедийная Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, доска магнитно-маркерная 2*3, трехэлементная 100*150/300 см, ПЭВМ "ХОПЕР"+ Монитор ViewSonic 19, мультимедийный проектор DLP Mitsubishi SE2U, стенд «таблица Менделеева», стенд «соединения s и p элементов», стенд «соединения d и f элементов», стенд «электродные потенциалы».</p>
7.3	<p>Аудитория № 401 Учебная лаборатория физики Перечень основного оборудования, учебнонаглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, Установка для изучения электропроводности газов; установка для изучения электростатического поля; установка для изучения электрических релаксационных колебаний; установка для проверки законов вращательного движения с помощью маятника Обербека; установка для изучения законов поступательного движения и определение скорости и ускорения тел на машине Атвуда; установка для определения удельного сопротивления проводника; установка для изучения упругой деформации и определение модуля Юнга; установка для изучения температурной зависимости сопротивления полупроводников; установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона; доска магнитно-маркерная; плакаты настенные; установка для определения коэффициента трения твердых тел.</p>
7.4	<p>Аудитория № 405 Учебная лаборатория электричества и магнетизма Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, Установка для изучения упругой деформации и определение модуля Юнга; установка для изучения закона сохранения момента импульса; установка для определения момента инерции маховика; установка для проверки законов вращательного движения с помощью маятника Обербека; установка для изучения магнитного поля длинного соленоида; установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона; установка для изучения явления магнитной индукции; установка для изучения температурной зависимости сопротивления полупроводников; установка для изучения электростатического поля; установка для изучения характеристик механического гироскопа; установка для определения коэффициента трения качения при скатывании по наклонной плоскости; установка для определения удельного сопротивления проводника</p>
7.5	<p>Аудитория № 411 Учебная лаборатория колебаний и волн Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, Установка для определения отношения теплоемкостей воздуха; установка для изучения затухающих колебаний; установка для изучения законов внешнего фотоэффекта; установка для проверки законов квантовой механики; установка для исследования дисперсии света; установка для изучения затухающих электрических колебаний; установка для изучения спектров ртути и неона; установка для изучения температурной зависимости сопротивления полупроводников; доска магнитно-маркерная; плакаты настенные.</p>
7.6	<p>Аудитория № 413 Учебная лаборатория квантовой физики Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, Оборотный физический маятник; установка поляризации света; установка для изучения вынужденных электрических колебаний; установка по изучению интерференции света; установка радиоактивности образца; установка для изучения теплового излучения; установка для исследования дифракции света;</p>

	установка по изучению свободных незатухающих колебаний; установка для изучения вязкости воздуха; установка явления термоэлектронной эмиссии; установка для изучения температурной зависимости сопротивления полупроводников; доска магнитно-маркерная; плакаты настенные.
7.7	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение по дисциплине проводится в течение двух семестров и организуется в соответствии с настоящей программой.

Промежуточный контроль успеваемости осуществляется в виде зачёта в 1-м семестре и экзамена во 2-м семестре.

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем:

- устного опроса студентов при проведении практических занятий (семестры 1 и 2),
- самостоятельного решения задач на практических занятиях (семестры 1 и 2),
- выполнения и защиты контрольных работ (семестры 1 и 2),
- выполнения и защиты лабораторных работ (семестр 1).

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды деятельности:

- работу с лекционным материалом, предусматривающую проработку лекционных материалов и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор учебной литературы с использованием библиотечных и электронных образовательных ресурсов, источников информации в сети «Интернет» по изучаемой теме дисциплины;
- освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к лабораторным работам;
- выполнение контрольных работ;
- подготовку к экзамену.

Все виды учебной деятельности (выполнение лабораторных работ, практических заданий, контрольных работ) обеспечены методическими пособиями и материалами.