МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
« 28 » марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.02 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Физика

Кафедра:	Физика, математика и информационные технологии
Направление подготовки:	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль):	Управление ресторанным бизнесом
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2025
Общая трудоемкость:	432 часов/12 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2025 г.

Программу составил(и):
д. ф-м. наук профессор Таран В.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Физика"
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 27 марта 2025 г. протокол № 9 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047)

Руководитель ОПОП
канд. тех. наук, доцент Щербак Н.А _____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Физика, математика и информационные технологии
Руководитель ОПОП
канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____ _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Индустрия питания и товарная экспертиза
Протокол от 27 марта 2025 г. № 10
Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Заключается в получении обучающимися теоретических знаний, формирование базового уровня знаний следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, основ физики атома и атомного ядра, необходимого для изучения специальных учебных дисциплин, формирование общепрофессиональной компетенции, формирование базового уровня знаний в основных методах и средствах измерения физических величин; формирование общей культуры в сфере производственной деятельности, под которой понимается способность использовать полученные знания, умения и навыки для решения инженерных и технологических задач, обеспечивающих высокий уровень качества и безопасности продукции привитие навыков современных видов математического мышления;

1.2. Задачи:

Изучение основных законов следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электро– и магнитостатики, электродинамики, оптики, основ физики атома и атомного ядра; получение навыков решения физических задач применение и изучение методов измерений в физике и технике и методов оценки точности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Физическая и коллоидная химия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Биохимия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Пищевая химия	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Организационно-управленческая практика	8	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Недель	17 3/6		16 5/6		17 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	4	4	12	12
Лабораторные	4	4	4	4	4	4	12	12
Практические	4	4	4	4	4	4	12	12
В том числе электрон.	48	48	48	48	48	48	144	144
Итого ауд.	12	12	12	12	12	12	36	36
Контактная работа	12	12	12	12	12	12	36	36
Сам. работа	96	96	96	96	96	96	288	288
Часы на контроль	36	36	36	36	36	36	108	108
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 1,2,3 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Физика						
1.1	**Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике Краткое содержание: Кинематика поступательного движения, Кинематика вращательного движения, Динамика поступательного движения, Динамика вращательного движения, Законы сохранения в механике Знать: Законы Ньютона и их применение к поступательному движению тел; Основные понятия кинематики: положение, скорость, ускорение; Уравнения движения для равномерного и равнозамедленного движения Уметь: Решать задачи кинематики поступательного движения, определяя положение, скорость и ускорение тела; Работать с уравнениями движения, включая уравнения равномерного и равнозамедленного движения, а также уравнения движения с постоянным ускорением; Применять законы Ньютона для анализа динамики поступательного движения Владеть: Навыками анализа и решения сложных задач по кинематике и динамике поступательного и вращательного движения; Способностью переходить от описания движения в линейных параметрах к угловым и наоборот, и использовать соответствующие уравнения и законы; Навыками работы с физическими единицами и формулами /Ср/**	1	32	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке
1.2	**Тема 2. Основы молекулярной–кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы. Краткое содержание: Молекулярная-кинетическая теория; Основы термодинамики: Первое начало термодинамики (закон сохранения энергии); Внутренняя энергия, работа и тепло; Второе начало**	1	32	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке

	термодинамики (закон энтропии и направление процессов); Явления переноса в термодинамических неравновесных системах; Реальные газы Знать: Основные принципы молекулярной-кинетической теории, включая представление о молекулах и их движении в газе; Первое начало термодинамики и его формулировку (закон сохранения энергии); Понятие внутренней энергии и различие между работой и теплом в термодинамических процессах Уметь: Рассчитывать и интерпретировать изменения внутренней энергии, теплоту и работу в термодинамических процессах с использованием первого начала термодинамики; Применять второе начало термодинамики для анализа возможности и направления термодинамических процессов; Объяснять и моделировать явления переноса в системах, находящихся в неравновесном состоянии Владеть: Навыками расчета теплоты, работы и изменения внутренней энергии в различных термодинамических процессах; Навыками объяснения и предсказания явлений переноса в различных системах и условиях /Ср/						
1.3	**Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной–кинетической теории Краткое содержание: Введение в релятивистскую механику; Принципы и постулаты релятивистской механики; Масса и энергия в релятивистской механике; Молекулярная-кинетическая теория; Уравнение состояния и основные законы молекулярно-кинетической теории; Статистическая механика Знать: Принципы и постулаты релятивистской механики, такие как принцип относительности и константа скорости света; Основы молекулярно-кинетической теории и ее роль в объяснении свойств вещества; Уравнение состояния и основные законы молекулярно-кинетической теории Уметь: Применять принципы релятивистской механики к различным физическим ситуациям, особенно в случаях, где скорости близки к скорости света; Вычислять массу и энергию частиц в релятивистских условиях; Объяснять основные концепции молекулярно-кинетической теории Владеть: Способностью рассматривать физические задачи с**	1	32	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке

	учетом релятивистских эффектов и использовать соответствующие формулы и методы расчетов; Навыками анализа и интерпретации данных, полученных с использованием молекулярно-кинетической теории, для объяснения макроскопических явлений; Способностью решать задачи, связанные с релятивистской механикой и молекулярно-кинетической теорией, как аналитически, так и численно, при необходимости /Ср/						
1.4	**Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики Краткое содержание: Электрическое поле в вакууме; Электрическое поле в веществе; Магнитостатика; Основы классической электродинамики Знать: Основные законы электростатики, включая закон Кулона, принцип суперпозиции и закон сохранения заряда; Понятия электрического поля, потенциала и напряженности поля; Электрическую индукцию и ее связь с изменением магнитного потока Уметь: Решать задачи электростатики, вычисляя электрические поля, потенциалы и напряженности в различных ситуациях; Рассчитывать электрические силы, воздействующие на заряженные частицы в электрических полях; Применять закон Ампера для вычисления магнитных полей, создаваемых электрическими токами Владеть: Способностью применять полученные знания и навыки для решения сложных практических задач, связанных с электростатикой, магнитостатикой и электродинамикой; Способностью объяснять физические явления, связанные с электрическими и магнитными полями, и их влияние на окружающую среду; Навыками работы с математическими методами, включая векторную алгебру и дифференциальные уравнения, для анализа полей и решения задач /Ср/**	2	32	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке
1.5	**Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома Краткое содержание: Волновая оптика; Квантовая природа излучения; Элементы квантовой механики; Основы квантовой природы атома Знать: Основные концепции волновой оптики,**	3	48	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке

	включая интерференцию, дифракцию и поляризацию света; Понятие о квантах света (фотонах) и их роль в объяснении фотоэффекта; Основные постулаты квантовой механики и их интерпретацию Уметь: Решать задачи и выполнять расчеты, связанные с интерференцией и дифракцией света; Объяснять явления, такие как фотоэффект и эффект Комптона, с использованием квантовых концепций; Работать с уравнением Шредингера и находить решения для систем с одной частицей Владеть: Навыками логического мышления и анализа для объяснения сложных физических явлений, связанных с волновой оптикой и квантовой механикой; Способностью применять математические методы и инструменты для решения физических задач /Ср/						
1.6	**Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики Краткое содержание: Электрическое поле в вакууме; Электрическое поле в веществе; Магнитостатика; Основы классической электродинамики Знать: Основные законы электростатики, включая закон Кулона, принцип суперпозиции и закон сохранения заряда; Понятия электрического поля, потенциала и напряженности поля; Электрическую индукцию и ее связь с изменением магнитного потока Уметь: Решать задачи электростатики, вычисляя электрические поля, потенциалы и напряженности в различных ситуациях; Рассчитывать электрические силы, воздействующие на заряженные частицы в электрических полях; Применять закон Ампера для вычисления магнитных полей, создаваемых электрическими токами Владеть: Способностью применять полученные знания и навыки для решения сложных практических задач, связанных с электростатикой, магнитостатикой и электродинамикой; Способностью объяснять физические явления, связанные с электрическими и магнитными полями, и их влияние на окружающую среду; Навыками работы с математическими методами, включая векторную алгебру и дифференциальные уравнения, для анализа полей и**	2	64	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке

	решения задач /Ср/						
1.7	**Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома Краткое содержание: Волновая оптика; Квантовая природа излучения; Элементы квантовой механики; Основы квантовой природы атома Знать: Основные концепции волновой оптики, включая интерференцию, дифракцию и поляризацию света; Понятие о квантах света (фотонах) и их роль в объяснении фотоэффекта; Основные постулаты квантовой механики и их интерпретацию Уметь: Решать задачи и выполнять расчеты, связанные с интерференцией и дифракцией света; Объяснять явления, такие как фотоэффект и эффект Комптона, с использованием квантовых концепций; Работать с уравнением Шредингера и находить решения для систем с одной частицей Владеть: Навыками логического мышления и анализа для объяснения сложных физических явлений, связанных с волновой оптикой и квантовой механикой; Способностью применять математические методы и инструменты для решения физических задач /Ср/**	3	48	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к самоподготовке
1.8	**Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике Краткое содержание: Кинематика поступательного движения, Кинематика вращательного движения, Динамика поступательного движения, Динамика вращательного движения, Законы сохранения в механике Знать: Законы Ньютона и их применение к поступательному движению тел; Основные понятия кинематики: положение, скорость, ускорение; Уравнения движения для равномерного и равнозамедленного движения /Лек/**	1	2	0	0	ОПК-2.1	устный опрос, тестирование
1.9	**Тема 2. Основы молекулярной–кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы. Краткое содержание: Молекулярная-кинетическая теория; Основы термодинамики: Первое начало термодинамики (закон сохранения энергии); Внутренняя энергия, работа и тепло; Второе начало термодинамики (закон энтропии и**	1	1	0	0	ОПК-2.1	устный опрос, тестирование

	направление процессов); Явления переноса в термодинамических неравновесных системах; Реальные газы Знать: Основные принципы молекулярной-кинетической теории, включая представление о молекулах и их движении в газе; Первое начало термодинамики и его формулировку (закон сохранения энергии); Понятие внутренней энергии и различие между работой и теплом в термодинамических процессах /Лек/						
1.10	**Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной–кинетической теории Краткое содержание: Введение в релятивистскую механику; Принципы и постулаты релятивистской механики; Масса и энергия в релятивистской механике; Молекулярная-кинетическая теория; Уравнение состояния и основные законы молекулярно-кинетической теории; Статистическая механика Знать: Принципы и постулаты релятивистской механики, такие как принцип относительности и константа скорости света; Основы молекулярно-кинетической теории и ее роль в объяснении свойств вещества; Уравнение состояния и основные законы молекулярно-кинетической теории /Лек/**	1	1	0	0	ОПК-2.1	устный опрос, тестирование
1.11	**Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики Краткое содержание: Электрическое поле в вакууме; Электрическое поле в веществе; Магнитостатика; Основы классической электродинамики Знать: Основные законы электростатики, включая закон Кулона, принцип суперпозиции и закон сохранения заряда; Понятия электрического поля, потенциала и напряженности поля; Электрическую индукцию и ее связь с изменением магнитного потока** **/Лек/**	2	4	0	0	ОПК-2.1	устный опрос, тестирование
1.12	**Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома Краткое содержание: Волновая оптика; Квантовая природа излучения; Элементы квантовой механики; Основы квантовой природы атома Знать: Основные концепции волновой оптики, включая интерференцию, дифракцию и поляризацию света;**	3	4	0	0	ОПК-2.1	устный опрос

	Понятие о квантах света (фотонах) и их роль в объяснении фотоэффекта; Основные постулаты квантовой механики и их интерпретацию /Лек/						
1.13	**Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике Краткое содержание: Кинематика поступательного движения, Кинематика вращательного движения, Динамика поступательного движения, Динамика вращательного движения, Законы сохранения в механике Уметь: Решать задачи кинематики поступательного движения, определяя положение, скорость и ускорение тела; Работать с уравнениями движения, включая уравнения равномерного и равнозамедленного движения, а также уравнения движения с постоянным ускорением; Применять законы Ньютона для анализа динамики поступательного движения Владеть: Навыками анализа и решения сложных задач по кинематике и динамике поступательного и вращательного движения; Способностью переходить от описания движения в линейных параметрах к угловым и наоборот, и использовать соответствующие уравнения и законы; Навыками работы с физическими единицами и формулами /Лаб/**	1	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по лабораторной работе
1.14	**Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной–кинетической теории Краткое содержание: Введение в релятивистскую механику; Принципы и постулаты релятивистской механики; Масса и энергия в релятивистской механике; Молекулярная-кинетическая теория; Уравнение состояния и основные законы молекулярно-кинетической теории; Статистическая механика Уметь: Применять принципы релятивистской механики к различным физическим ситуациям, особенно в случаях, где скорости близки к скорости света; Вычислять массу и энергию частиц в релятивистских условиях; Объяснять основные концепции молекулярно-кинетической теории Владеть: Способностью рассматривать физические задачи с учетом релятивистских эффектов и использовать соответствующие формулы и методы расчетов; Навыками анализа и**	1	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по лабораторной работе

	интерпретации данных, полученных с использованием молекулярно-кинетической теории, для объяснения макроскопических явлений; Способностью решать задачи, связанные с релятивистской механикой и молекулярно-кинетической теорией, как аналитически, так и численно, при необходимости /Лаб/						
1.15	**Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики Краткое содержание: Электрическое поле в вакууме; Электрическое поле в веществе; Магнитостатика; Основы классической электродинамики Уметь: Решать задачи электростатики, вычисляя электрические поля, потенциалы и напряженности в различных ситуациях; Рассчитывать электрические силы, воздействующие на заряженные частицы в электрических полях; Применять закон Ампера для вычисления магнитных полей, создаваемых электрическими токами Владеть: Способностью применять полученные знания и навыки для решения сложных практических задач, связанных с электростатикой, магнитостатикой и электродинамикой; Способностью объяснять физические явления, связанные с электрическими и магнитными полями, и их влияние на окружающую среду; Навыками работы с математическими методами, включая векторную алгебру и дифференциальные уравнения, для анализа полей и решения задач /Лаб/**	2	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по лабораторной работе
1.16	**Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома Краткое содержание: Волновая оптика; Квантовая природа излучения; Элементы квантовой механики; Основы квантовой природы атома Уметь: Решать задачи и выполнять расчеты, связанные с интерференцией и дифракцией света; Объяснять явления, такие как фотоэффект и эффект Комптона, с использованием квантовых концепций; Работать с уравнением Шредингера и находить решения для систем с одной частицей Владеть: Навыками логического мышления и анализа для объяснения сложных физических**	3	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по лабораторной работе

	явлений, связанных с волновой оптикой и квантовой механикой; Способностью применять математические методы и инструменты для решения физических задач /Лаб/						
1.17	**Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике Краткое содержание: Кинематика поступательного движения, Кинематика вращательного движения, Динамика поступательного движения, Динамика вращательного движения, Законы сохранения в механике Уметь: Решать задачи кинематики поступательного движения, определяя положение, скорость и ускорение тела; Работать с уравнениями движения, включая уравнения равномерного и равнозамедленного движения, а также уравнения движения с постоянным ускорением; Применять законы Ньютона для анализа динамики поступательного движения Владеть: Навыками анализа и решения сложных задач по кинематике и динамике поступательного и вращательного движения; Способностью переходить от описания движения в линейных параметрах к угловым и наоборот, и использовать соответствующие уравнения и законы; Навыками работы с физическими единицами и формулами /Пр/**	1	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по практической работе
1.18	**Тема 2. Основы молекулярной–кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы. Краткое содержание: Молекулярная-кинетическая теория; Основы термодинамики: Первое начало термодинамики (закон сохранения энергии); Внутренняя энергия, работа и тепло; Второе начало термодинамики (закон энтропии и направление процессов); Явления переноса в термодинамических неравновесных системах; Реальные газы Уметь: Рассчитывать и интерпретировать изменения внутренней энергии, теплоту и работу в термодинамических процессах с использованием первого начала термодинамики; Применять второе начало термодинамики для анализа возможности и направления термодинамических процессов; Объяснять и моделировать**	1	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по практической работе

	явления переноса в системах, находящихся в неравновесном состоянии Владеть: Навыками расчета теплоты, работы и изменения внутренней энергии в различных термодинамических процессах; Навыками объяснения и предсказания явлений переноса в различных системах и условиях /Пр/						
1.19	**Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной–кинетической теории Краткое содержание: Введение в релятивистскую механику; Принципы и постулаты релятивистской механики; Масса и энергия в релятивистской механике; Молекулярная-кинетическая теория; Уравнение состояния и основные законы молекулярно-кинетической теории; Статистическая механика Уметь: Применять принципы релятивистской механики к различным физическим ситуациям, особенно в случаях, где скорости близки к скорости света; Вычислять массу и энергию частиц в релятивистских условиях; Объяснять основные концепции молекулярно-кинетической теории Владеть: Способностью рассматривать физические задачи с учетом релятивистских эффектов и использовать соответствующие формулы и методы расчетов; Навыками анализа и интерпретации данных, полученных с использованием молекулярно-кинетической теории, для объяснения макроскопических явлений; Способностью решать задачи, связанные с релятивистской механикой и молекулярно-кинетической теорией, как аналитически, так и численно, при необходимости /Пр/**	1	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по практической работе
1.20	**Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики Краткое содержание: Электрическое поле в вакууме; Электрическое поле в веществе; Магнитостатика; Основы классической электродинамики Уметь: Решать задачи электростатики, вычисляя электрические поля, потенциалы и напряженности в различных ситуациях; Рассчитывать электрические силы, воздействующие на заряженные частицы в электрических полях; Применять закон Ампера для вычисления магнитных полей, создаваемых электрическими**	2	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по практической работе

	токами Владеть: Способностью применять полученные знания и навыки для решения сложных практических задач, связанных с электростатикой, магнитостатикой и электродинамикой; Способностью объяснять физические явления, связанные с электрическими и магнитными полями, и их влияние на окружающую среду; Навыками работы с математическими методами, включая векторную алгебру и дифференциальные уравнения, для анализа полей и решения задач /Пр/						
1.21	**Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома Краткое содержание: Волновая оптика; Квантовая природа излучения; Элементы квантовой механики; Основы квантовой природы атома Уметь: Решать задачи и выполнять расчеты, связанные с интерференцией и дифракцией света; Объяснять явления, такие как фотоэффект и эффект Комптона, с использованием квантовых концепций; Работать с уравнением Шредингера и находить решения для систем с одной частицей Владеть: Навыками логического мышления и анализа для объяснения сложных физических явлений, связанных с волновой оптикой и квантовой механикой; Способностью применять математические методы и инструменты для решения физических задач /Пр/**	3	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	отчет по практической работе
	Раздел 2.Контроль						
2.1	**Экзамен Знать:Законы Ньютона и их применение к поступательному движению тел; Основные понятия кинематики: положение, скорость, ускорение; Уравнения движения для равномерного и равнозамедленного движения; Основные принципы молекулярной -кинетической теории, включая представление о молекулах и их движении в газе; Первое начало термодинамики и его формулировку (закон сохранения энергии); Понятие внутренней энергии и различие между работой и теплом в термодинамических процессах; Принципы и постулаты релятивистской механики, такие как принцип относительности и константа скорости света; Основы молекулярно-кинетической теории и ее роль в объяснении свойств вещества; Уравнение состояния и**	1	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к экзамену, тестирвоание

	основные законы молекулярно-кинетической теории; Уметь:Решать задачи кинематики поступательного движения, определяя положение, скорость и ускорение тела; Работать с уравнениями движения, включая уравнения равномерного и равнозамедленного движения, а также уравнения движения с постоянным ускорением; Применять законы Ньютона для анализа динамики поступательного движения; Рассчитывать и интерпретировать изменения внутренней энергии, теплоту и работу в термодинамических процессах с использованием первого начала термодинамики; Применять второе начало термодинамики для анализа возможности и направления термодинамических процессов; Объяснять и моделировать явления переноса в системах, находящихся в неравновесном состоянии; Применять принципы релятивистской механики к различным физическим ситуациям, особенно в случаях, где скорости близки к скорости света; Вычислять массу и энергию частиц в релятивистских условиях; Объяснять основные концепции молекулярно-кинетической теории; Владеть:Навыками анализа и решения сложных задач по кинематике и динамике поступательного и вращательного движения; Способностью переходить от описания движения в линейных параметрах к угловым и наоборот, и использовать соответствующие уравнения и законы; Навыками работы с физическими единицами и формулами; Навыками расчета теплоты, работы и изменения внутренней энергии в различных термодинамических процессах; Навыками объяснения и предсказания явлений переноса в различных системах и условиях; Способностью рассматривать физические задачи с учетом релятивистских эффектов и использовать соответствующие формулы и методы расчетов; Навыками анализа и интерпретации данных, полученных с использованием молекулярно-кинетической теории, для объяснения макроскопических явлений; Способностью решать задачи, связанные с релятивистской механикой и молекулярно-кинетической теорией, как аналитически, так и численно, при						

	необходимости /Экзамен/						
2.2	**Экзамен Знать: Основные законы электростатики, включая закон Кулона, принцип суперпозиции и закон сохранения заряда; Понятия электрического поля, потенциала и напряженности поля; Электрическую индукцию и ее связь с изменением магнитного потока Уметь: Решать задачи электростатики, вычисляя электрические поля, потенциалы и напряженности в различных ситуациях; Рассчитывать электрические силы, воздействующие на заряженные частицы в электрических полях; Применять закон Ампера для вычисления магнитных полей, создаваемых электрическими токами Владеть: Способностью применять полученные знания и навыки для решения сложных практических задач, связанных с электростатикой, магнитостатикой и электродинамикой; Способностью объяснять физические явления, связанные с электрическими и магнитными полями, и их влияние на окружающую среду; Навыками работы с математическими методами, включая векторную алгебру и дифференциальные уравнения, для анализа полей и решения задач /Экзамен/**	2	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к экзамену, тестирование
2.3	**Экзамен ОПК-2.1 Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2 Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3 Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Экзамен/**	3	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	вопросы к экзамену, тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Игровые технологии

Технологии игрового обучения — это способы, методы и приемы, с помощью которых преподаватель задает ситуации, в которых должны оказаться ученики для получения знаний или практического полезного опыта; формирует обстоятельства, побуждающие учеников к самостоятельному принятию решений — чтобы потом сделать выводы, проработать ошибки; предлагает выбор - разные социальные роли и «маски», варианты решения задач, которые позволяют лучше узнать себя, проконтролировать свое поведение, эффективнее справиться со сложным делом; создает среду для повышения мотивации с помощью активизации воображения, «духа соперничества», азарта, групповой деятельности

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Кейс-технология

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

Проектная технология

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во
внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-2:Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Недостаточный уровень:

Знание фундаментальных законов физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа не сформировано

Умение использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов не сформировано

Владение методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания не сформировано

Пороговый уровень:

Знает фундаментальные законы физики

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Продвинутый уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических процессов

Высокий уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	**1. Недостаточный: компетенции не сформированы.**	**2. Пороговый: компетенции сформированы.**	**3. Продвинутый: компетенции сформированы.**	**4. Высокий: компетенции сформированы.**
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной

		оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Знание фундаментальных законов физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа не сформировано
Умение использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов не сформировано
Владение методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания не сформировано
2. Пороговый уровень
Знает фундаментальные законы физики
Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
3. Продвинутый уровень
Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической химии
Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических процессов
4. Высокий уровень
Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа
Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов
Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)

ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике

1. Что такое поступательное движение, и какие параметры описывают его кинематику?
2. Какие физические величины характеризуют вращательное движение?
3. Как связаны линейная и угловая скорости?
4. Что такое момент инерции и как он связан с вращательным движением?
5. Какая формула описывает закон сохранения момента импульса?
6. Что такое центр масс и как он используется в анализе системы частиц?
7. Как влияет сила трения на движение тела?
8. Что такое динамический момент и как он связан с угловым ускорением?
9. Как формулируется второй закон Ньютона для вращательного движения?
10. Что такое равновесие тела и какие условия должны быть выполнены для его достижения?

Тема 2. Основы молекулярной– кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы

1. Какие основные предположения лежат в основе молекулярно-кинетической теории?
2. Что такое температура в молекулярно-кинетическом понимании?
3. Какие основные законы термодинамики и какие они имеют практические применения?
4. Что такое энтропия и как связана она с понятием дисорганизации системы?
5. Какие процессы переноса массы и тепла возникают в неравновесных системах?
6. Что такое диффузия и конвекция?

8. Что такое уравнение состояния идеального газа и как оно отличается от уравнения состояния реальных газов?
9. Каким образом можно описать процесс фазового перехода?
10. Как взаимодействуют молекулы в реальных газах, и как это влияет на их поведение?

Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной– кинетической теории
1. Что такое теория относительности и какие две основные формы она имеет?
2. Какие явления объясняются специальной теорией относительности?
3. Как меняется масса частицы при приближении к скорости света?
4. Что такое преобразования Лоренца и как они связаны с пространственными и временными координатами?
5. Какие основные предположения молекулярно-кинетической теории?
6. Каким образом молекулы газа взаимодействуют между собой и сосудом?
7. Что такое давление в газе и как оно связано с движением молекул?
8. Что такое средняя кинетическая энергия молекул газа и как её вычислить?
9. Какое значение имеет температура в молекулярно-кинетической теории?
10. Как объясняется закон Дальтона и как он связан с молекулярно-кинетической теорией?

Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики
1. Как определяется электрическое поле, и какие физические величины описывают его характеристики?
2. Что такое закон Кулона и как он описывает взаимодействие между электрическими зарядами?
3. Какие особенности электрического поля в веществе, и как это связано с поляризацией?
4. Что такое потенциал и напряженность электрического поля?
5. Как определяется магнитное поле, и какие основные законы описывают его свойства?
6. Что такое магнитные полюсы и как они связаны с движением заряженных частиц?
7. Какие явления описывает закон Био-Савара-Лапласа?
8. Что такое электромагнитная индукция и как она связана с изменением магнитного поля?
9. Как формулируется закон Фарадея и какие явления он описывает?
10. Какие уравнения Максвелла описывают электромагнитные волны и распространение света?

Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома
1. Что такое интерференция и какие условия нужно выполнить для её наблюдения?
2. Какие явления связаны с дифракцией света?
3. Что такое поляризация света и как она проявляется в природе?
4. Какие предположения легли в основу квантовой природы излучения?
5. Как объясняется фотоэффект с точки зрения квантовой механики?
6. Какие спектры излучения абсолютно черного тела были объяснены квантовой механикой?
7. Что такое операторы и волновая функция в квантовой механике?
8. Какие основные постулаты квантовой механики и как они используются для описания физических систем?
9. Какие квантовые числа определяют состояния атомов, и какова их физическая интерпретация?
10. Какие модели атома были предложены до разработки квантовой механики, и какие их недостатки они имели?

ВОПРОСЫ К САМОПОДГОТОВКЕ
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике
1. Что такое момент силы, и как он связан с вращательным движением?
2. Какие условия должны быть выполнены для того, чтобы тело находилось в равновесии?
3. Какие виды динамического равновесия существуют для вращательного движения?
4. Что такое ускорение центра масс, и как оно связано с общим ускорением системы?
5. Как формулируется закон сохранения момента импульса для системы тел?
6. Как изменяется кинетическая энергия системы при вращении?
7. Что такое угловой момент и как он связан с угловой скоростью?
8. Какие факторы влияют на устойчивость вращающегося тела?
9. Как связаны момент силы и угловое ускорение?
10. Какие законы Ньютона применяются для описания поступательного и вращательного движения?

Тема 2. Основы молекулярной– кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы
1. Какие предположения лежат в основе молекулярно-кинетической теории и какие величины она позволяет объяснить?
2. Что такое абсолютная температура и как она связана с кинетической энергией молекул?
3. Какое значение имеет уравнение состояния идеального газа и как его можно модифицировать для реальных газов?
4. Что такое внутренняя энергия системы и как она связана с термодинамической работой и тепловым обменом?
5. Какие явления переноса вещества и тепла возникают в неравновесных системах, и как они объясняются?
6. Какой физический смысл имеет энтропия, и как она связана с вторым законом термодинамики?
7. Что такое фазовые переходы и как они проявляются при изменении температуры и давления?
8. Какие методы можно использовать для описания поведения реальных газов при высоких давлениях и низких температурах?
9. Какие физические величины определяют состояние газа, и как они связаны с уравнением состояния?
10. Какие законы термодинамики применяются для анализа эффективности тепловых машин и холодильных устройств?

Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной– кинетической теории

4. Каким образом молекулы в газе двигаются с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
5. Что такое тепловое равновесие и какие законы описывают распределение молекул по скоростям?
6. Как формулируется и используется уравнение состояния идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
7. Какие параметры влияют на среднюю кинетическую энергию молекул газа, и как она связана с температурой?
8. Как объясняется распределение Гиббса скоростей молекул газа?
9. Что такое диффузия и теплопроводность, и как они связаны с движением молекул?
10. Какие методы экспериментально подтверждают молекулярно-кинетическую теорию?

Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики
1. Что такое электрическое поле, и как оно описывается в физике?
2. Какие законы описывают взаимодействие между заряженными частицами в вакууме?
3. Какие свойства имеет электрическое поле в веществе, и как оно связано с поляризацией?
4. Как описывается магнитное поле и какие законы описывают магнитостатику?
5. Что такое магнитные полюсы и как они связаны с движением зарядов?
6. Какие законы описывают магнитное поле в веществе и магнитную индукцию?
7. Какие явления описываются законом Био-Савара-Лапласа, и как он формулируется?
8. Что такое электромагнитная индукция и как она связана с изменением магнитного поля?
9. Как формулируется закон Фарадея и какие явления он описывает?
10. Какие уравнения Максвелла описывают электромагнитные волны и распространение света?

Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома
1. Что такое интерференция и какие устройства используются для наблюдения этого явления?
2. Какие явления дифракции света можно наблюдать в повседневной жизни?
3. Что такое поляризация света, и как её можно изменять с помощью оптических элементов?
4. Какие главные предположения квантовой природы излучения, сформулированные Максом Планком?
5. Как квантовая механика объясняет фотоэффект, и какие зависимости можно увидеть в экспериментах?
6. Какие характеристики спектров абсолютно черного тела были объяснены с использованием квантовых понятий?
7. Что такое операторы в квантовой механике, и как они используются для описания физических величин?
8. Какие основные постулаты квантовой механики формулируются для описания динамики системы?
9. Какие квантовые числа определяют состояния атомов, и как они связаны с орбитальными характеристиками?
10. Какие предшествующие модели атома существовали до разработки квантовой механики, и какие они имели недостатки?

ТЕКУЩЕЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике
1. Что такое скорость? a) Мгновенное изменение положения. b) Изменение скорости. c) Изменение положения в единицу времени.
2. Что измеряет величина импульса? a) Скорость. b) Массу. c) Трение.
3. Какая из следующих формул описывает закон инерции Ньютона? a) F = ma. b) F = mv. c) F = m/a.
4. Что такое момент силы? a) Изменение скорости. b) Произведение силы на расстояние до точки вращения. c) Масса тела.
5. Как называется закон, согласно которому на каждое действие существует равное и противоположное противодействие? a) Закон Архимеда. b) Закон сохранения импульса. c) Третий закон Ньютона.
6. Что описывает кинетическая энергия тела? a) Положение тела в пространстве. b) Энергию, связанную с движением тела. c) Силу трения.
7. Как называется закон сохранения момента импульса для системы тел? a) Закон Кеплера. b) Закон сохранения энергии. c) Закон сохранения момента импульса.
8. Что такое ускорение свободного падения на поверхности Земли? a) 10 м/с^2. b) 9,8 м/с^2. c) 11 м/с^2.
9. Какие факторы влияют на устойчивость вращающегося тела? a) Масса и размер тела. b) Скорость вращения и температура. c) Распределение массы и форма тела.
10. Какой закон описывает связь между силой, массой и ускорением? a) Закон всемирного тяготения. b) Второй закон Ньютона. c) Закон Архимеда.

Тема 2. Основы молекулярной– кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы
1. Что предполагает молекулярно-кинетическая теория о природе вещества? a) Все вещества состоят из атомов. b) Вещества состоят из молекул, находящихся в постоянном движении. c) Все вещества имеют постоянную температуру.
2. Что описывает закон Бойля-Мариотта? a) Закон сохранения энергии. b) Зависимость давления газа от его объема при постоянной температуре. c) Закон сохранения импульса.
3. Какая величина описывает количество теплоты, переданное системе при изменении её температуры? a) Энтропия. b) Теплоемкость. c) Энергия.
4. Что измеряется величиной абсолютной температуры? a) Температура в градусах Цельсия. b) Температура в градусах Фаренгейта. c) Температура в кельвинах.
5. Как называется процесс передачи тепла через пространство без перемещения материала? a) Теплопроводность. b) Теплообмен. c) Тепловое излучение.
6. Какие величины включает в себя уравнение состояния идеального газа? a) Давление и объем. b) Давление, объем и температура. c) Давление и температура.
7. Что такое энтропия в термодинамике? a) Мера беспорядка или хаоса системы. b) Количество тепла. c) Скорость частиц.

Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики
1. Что такое электрическое поле? a) Пространство, в котором существует статический заряд. b) Пространство, в котором существует магнитное поле. c) Пространство, в котором действует гравитационное поле.
2. Какие величины определяют силу между двумя точечными зарядами в вакууме? a) Масса и скорость зарядов. b) Величина и знак зарядов, расстояние между ними и постоянная Кулона. c) Температура и давление окружающей среды.
3. Какой закон описывает зависимость между электрической силой, величиной заряда и расстоянием между зарядами? a) Закон Ампера. b) Закон Гаусса. c) Закон Кулона.
4. Какой тип зарядов притягиваются друг к другу? a) Заряды с одинаковым знаком. b) Заряды с противоположным знаком. c) Нейтральные заряды.
5. Что такое электрический потенциал? a) Энергия, необходимая для перемещения заряда в электрическом поле. b) Электрическая сила между зарядами. c) Скорость движения заряда.
6. Какой закон описывает взаимосвязь между напряженностью электрического поля и электрическим зарядом внутри замкнутой поверхности? a) Закон Ампера. b) Закон Гаусса для электрического поля. c) Закон Кулона.
7. Какой тип тока создается в проводнике, когда заряды двигаются в одном направлении? a) Постоянный ток. b) Переменный ток. c) Электромагнитный ток.
8. Что такое магнитное поле? a) Пространство, в котором существует статический магнит. b) Пространство, в котором воздействует электрический заряд. c) Пространство, в котором действует магнитная сила на подвижные заряды.
9. Как называется явление, когда изменение магнитного поля создает электрическое поле, и наоборот? a) Эффект Фарадея. b) Эффект Джоуля. c) Эффект Комптона.
10. Какие законы описывают взаимосвязь между электрическим и магнитным полями в электромагнитных волнах? a) Законы Ньютона. b) Уравнения Максвелла. c) Законы Ома.

Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома
1. Какие два типа волн описывает волновая оптика? a) Звуковые и магнитные волны. b) Электромагнитные и механические волны. c) Тепловые и световые волны.
2. Что такое интерференция света? a) Явление, при котором свет меняет направление при прохождении через оптическую призму. b) Взаимное наложение волн, приводящее к усилению или ослаблению света. c) Явление, при котором свет отражается от поверхности.
3. Какое явление проявляется при дифракции света? a) Рассеивание света. b) Изменение направления световых лучей при прохождении через узкое отверстие или преграду. c) Отражение света.
4. Какие основные типы поляризации света существуют? a) Линейная, круговая и эллиптическая. b) Плоская и объемная. c) Свет и темнота.
5. Какую гипотезу предложил Макс Планк для объяснения квантовой природы излучения? a) Гипотезу о волновой природе света. b) Гипотезу о дискретности энергии излучения. c) Гипотезу о волновой природе звука.
6. Как называется явление, при котором световой поток вызывает выход электронов из металла? a) Эффект Фарадея. b) Фотоэффект. c) Дифракция света.
7. Какие спектры абсолютно черного тела были объяснены с использованием квантовых понятий? a) Спектры линейчатых газов. b) Спектры непрерывного излучения. c) Спектры дискретных линий.
8. Что представляют собой операторы в квантовой механике? a) Величины, измеряемые в квантовой механике. b) Математические объекты, представляющие физические величины и операции над ними. c) Функции волновой функции.
9. Какой постулат квантовой механики утверждает, что состояние системы описывается волновой функцией? a) Первый постулат. b) Второй постулат. c) Третий постулат.
10. Какие квантовые числа определяют состояния атомов, и как они связаны с орбитальными характеристиками? a) Основное и возбужденное квантовые числа, связанные с размером орбиты и формой. b) Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа, связанные с размером, формой и ориентацией орбиты. c) Периодическую таблицу элементов.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике
Задание 1: Кинематика поступательного движения
1. Измерьте длину прямой трассы на лабораторном столе.
2. Рассмотрите тележку, установленную на этой трассе, и снабдите ее счетчиком времени и счетчиком пути.
3. Запустите тележку с разной начальной скоростью и засекайте время ее движения на разных участках трассы.
4. Постройте график зависимости пути от времени для каждой скорости.
5. Определите угловой коэффициент графика для каждой скорости и сравните результаты с теоретическими ожиданиями.
Задание 2: Динамика поступательного движения
1. Установите на тележку груз массой M и измерьте его массу.
2. Запустите тележку с постоянной силой, приложенной горизонтально к ней, и измерьте ускорение тележки.
3. Постройте график зависимости ускорения от силы, исходя из второго закона Ньютона (F = ma), и проверьте, соблюдается ли закон.
4. Измерьте изменение скорости тележки во времени и определите ее ускорение с учетом массы груза.
5. Сравните результаты эксперимента с теоретическими значениями.
Задание 3: Кинематика вращательного движения
1. Возьмите вращающееся колесо и установите его на подставку.
2. Измерьте радиус и массу колеса.
3. Запустите колесо во вращение и засеките время.
4. Измерьте угловую скорость колеса через определенный интервал времени.
5. Постройте график зависимости угловой скорости от времени.
6. Рассчитайте момент инерции колеса относительно его оси вращения.
Задание 4: Динамика вращательного движения
1. Н

3.4. Проведите анализ результатов и сделайте выводы о распределении энергии в системе при разных температурах.
Задание 4: Применение релятивистской механики и молекулярно-кинетической теории
4.1. Рассмотрите физическую задачу, включающую в себя движение частиц с высокой скоростью и молекулярно-кинетические аспекты.
4.2. Примените знания релятивистской механики и молекулярно-кинетической теории для решения задачи.
4.3. Сравните результаты, полученные с учетом релятивистских и молекулярно-кинетических эффектов, с результатами, полученными без их учета.
4.4. Объясните, как релятивистская механика и молекулярно-кинетическая теория влияют на физические явления, описанные в задаче.
Задание 5: Анализ данных
5.1. Обработайте полученные данные и постройте графики зависимостей, если это необходимо.
5.2. Проанализируйте полученные результаты, сделайте выводы о влиянии релятивистских и молекулярно-кинетических эффектов на физические системы.
5.3. Оцените точность проведенных вычислений и экспериментальных данных, если такие использовались.

Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики
Задания:
Часть 1: Электрическое поле в вакууме и в веществе.
1. Подключите электростатический генератор и используйте его для зарядки проводников различной формы (шар, пластина, цилиндр). Измерьте заряды и рассчитайте электрические поля, создаваемые этими заряженными проводниками.
2. Рассмотрите электрическое поле в вакууме и в веществе. Используя электрометр, измерьте напряженность электрического поля в вакууме и в веществе (например, в диэлектрике). Сравните результаты и объясните разницу.
3. Рассчитайте электрические силы, воздействующие на заряженные частицы в различных электрических полях. Проверьте закон Кулона, измеряя силу между двумя точечными зарядами и сравнивая ее с теоретическим расчетом.
Часть 2: Магнитостатика.
4. Исследуйте магнитное поле, создаваемое магнитом. Используя компас, определите направление и интенсивность магнитного поля в различных точках пространства вокруг магнита.
5. Примените закон Ампера для вычисления магнитных полей, создаваемых электрическими токами. Рассмотрите пример с соленоидом и определите его магнитное поле.
6. Изучите явление электромагнитной индукции, путем изменения магнитного поля и наблюдения за изменением электрического потенциала в катушке индуктивности.
7. Рассчитайте индуктивность катушки и определите зависимость индуктивности от числа витков и геометрии катушки.
Отчет:
1. В отчете представьте результаты измерений и расчетов электрических полей и магнитных полей.
2. Сформулируйте выводы о характере полей и их влиянии на окружающую среду.
3. Обсудите погрешности измерений и возможные источники ошибок.
4. Опишите практические применения изученных явлений в научных и технических областях.

Тема 5. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома
Задание 1: Интерференция и дифракция света
1.1. Подготовьте оптическую установку для наблюдения интерференции. Используйте два источника света с разными частотами (например, лазеры) и наблюдайте интерференционную картину на экране. Запишите ваши наблюдения и объясните, что происходит.
1.2. Исследуйте явление дифракции света на узкой щели или преграде. Зафиксируйте угловое распределение света и определите характеристики дифракционной картины. Объясните результаты с точки зрения волновой оптики.
Задание 2: Фотоэффект и эффект Комптона
2.1. Исследуйте фотоэффект, освещая фотоэлемент светом разной частоты. Запишите зависимость фототока от частоты света и опишите наблюдаемые эффекты. Свяжите результаты с квантовой природой излучения.
2.2. Используйте рассеянный рентгеновский свет для наблюдения эффекта Комптона. Измерьте угол рассеяния и длину волны рассеянного света. Объясните результаты с использованием концепций квантовой механики.
Задание 3: Уравнение Шредингера
3.1. Решите уравнение Шредингера для частицы в потенциальной яме. Изучите зависимость энергии частицы от размеров ямы и числа энергетических уровней.
3.2. Рассмотрите систему с одной частицей в трехмерном потенциальном поле. Найдите энергетические уровни и соответствующие волновые функции для различных потенциалов.
Задание 4: Основы квантовой природы атома
4.1. Изучите строение атома и квантовые числа, характеризующие орбитальные состояния электронов.
4.2. Рассмотрите переходы электронов между энергетическими уровнями в атоме. Исследуйте спектральные линии атомов и объясните их при помощи квантовых понятий.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике
1. Тело двигается вдоль прямой со скоростью 5 м/с. Найдите его перемещение через 10 секунд.
2. Автомобиль тормозит с ускорением 3 м/с². С какой скоростью он остановится, если изначально двигался со скоростью 20 м/с?
3. Тело падает с высоты 100 метров. Сколько времени оно будет находиться в падении?
4. Скорость звука в воздухе при комнатной температуре составляет примерно 343 м/с. Через сколько времени вы услышите раскат грозы, находясь на расстоянии 1 км от места удара молнии?
5. Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с. Найдите максимальную высоту, на которую

4. По первому закону термодинамики, если газу сообщили 1000 Дж тепла, а он совершил работу 2000 Дж, то какое изменение внутренней энергии произошло в газе?
5. Внутренняя энергия газа увеличилась на 3000 Дж, при этом газ совершил работу 1000 Дж. Сколько тепла было передано газу?
6. По второму закону термодинамики, каким образом можно увеличить энтропию изолированной системы?
7. Какая тепловая машина будет иметь больший КПД: та, которая работает между источниками тепла при температуре 400 K и 300 K, или при температуре 800 K и 300 K?
8. Поясните, почему невозможно построить машину, которая бы работала бесконечно долго и выполняла работу без поступления энергии извне (по второму закону термодинамики).
9. Какие процессы можно назвать адиабатическими, и как изменяется внутренняя энергия в адиабатическом процессе?
10. Если система выполнила работу 300 Дж и ей сообщили 500 Дж тепла, какое изменение внутренней энергии произошло в системе?
11. Какое изменение внутренней энергии произойдет в системе, если ей сообщили 1000 Дж тепла, и она совершила работу 800 Дж?
12. Рассмотрите процесс сжатия газа в поршневой машине. Если работа, совершаемая газом при сжатии, больше тепла, переданного газу, как это соотносится с первым и вторым началами термодинамики?
13. Поясните, что такое адиабатический процесс и как он отличается от изотермического процесса.
14. Внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж, и газ совершил работу 300 Дж. Какое количество тепла было передано газу?
15. Какое изменение внутренней энергии произойдет в системе, если она выполнила работу 600 Дж и ей сообщили 300 Дж тепла?
16. Объясните, почему адиабатический процесс может привести к изменению температуры системы.
17. По каким законам можно объяснить явления переноса, такие как конвекция и диффузия?
18. Что такое вязкость, и как она влияет на явления переноса в жидкостях?
19. Какие факторы влияют на скорость диффузии газов?
20. Как изменяется поведение реальных газов при высоком давлении и низкой температуре по сравнению с идеальными газами?

Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной– кинетической теории
1. Скорость электрона в вакууме близка к скорости света. Рассчитайте релятивистскую массу электрона при данной скорости.
2. Альфа-частица движется со скоростью 0.9 скорости света. Найдите её релятивистскую массу и энергию.
3. Электрон и позитрон движутся навстречу друг другу со скоростью 0.6 скорости света. Определите их относительную скорость.
4. Вам дана масса частицы и её энергия в лабораторной системе отсчёта. Найдите релятивистскую скорость этой частицы.
5. Рассмотрите релятивистский эффект увеличения массы. Как масса электрона меняется при его движении со скоростью, близкой к скорости света?
6. Известно, что скорость света в вакууме составляет примерно 3 * 10^8 м/с. Если прошло 10 лет с момента отправки космического аппарата с постоянной скоростью 0.9 скорости света, насколько он отдался от Земли?
7. Рассмотрите сценарий, в котором скорость объекта близка к скорости света. Как меняется его энергия при увеличении скорости?
8. В частице массой 2 грамма движется со скоростью 0.8 скорости света. Найдите её релятивистскую массу и энергию.
9. Какая энергия необходима, чтобы ускорить протон до скорости, близкой к скорости света?
10. Какие физические явления могут быть объяснены с помощью молекулярно-кинетической теории?
11. Какие параметры молекул влияют на давление газа согласно молекулярно-кинетической теории?
12. Найдите среднюю кинетическую энергию молекул газа при данной температуре.
13. Как изменится давление газа, если увеличить температуру, при неизменном объеме?
14. Что означает температура абсолютного нуля в контексте молекулярно-кинетической теории?
15. Как связаны давление и объем газа при постоянной температуре согласно уравнению состояния идеального газа?
16. Почему газы можно сжимать до бесконечной плотности согласно молекулярно-кинетической теории?
17. Как изменится давление газа, если увеличить количество молекул в единице объема при неизменной температуре?
18. Что такое термодинамический равновесие, и как его можно объяснить с помощью молекулярно-кинетической теории?
19. Какие факторы влияют на скорость диффузии газов, согласно молекулярно-кинетической теории?
20. Какие величины можно вычислить, используя статистическую механику, для описания системы частиц?

Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики
1. Найдите электрическое поле в точке, находящейся на расстоянии 10 см от заряда 5 мкКл.
2. Рассчитайте потенциал электрического поля внутри сферически заряженного проводника с радиусом 2 см и зарядом 3 мкКл.
3. Какова напряженность электрического поля между двумя пластинами конденсатора, если расстояние между ними составляет 0.01 м, а напряжение между пластинами равно 100 В?
4. Определите работу, совершаемую внешней силой при перемещении заряда 2 мкКл от точки A до точки B в электрическом поле с напряженностью 500 Н/Кл.
5. Какова электрическая сила, действующая на заряд 10 мкКл, находящийся в электрическом поле с напряженностью 200 Н/Кл?
6. Найдите заряд тела, если в него внесли 100 Дж энергии при помощи внешней силы в электрическом поле.

7. Свет с длиной волны 400 нм падает на металлическую поверхность с работой выхода 2 эВ. Какое минимальное напряжение необходимо подать к этой поверхности, чтобы фотоэффект начал проявляться?
8. При падении света на металл наблюдается фотоэффект. Если длина волны света уменьшается, как это влияет на максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов?
9. В эксперименте с эффектом Комптона рассеянный фотон имеет длину волны 0,005 нм больше, чем падающий фотон. Какой будет длина волны падающего фотона, если угол рассеяния составляет 60 градусов?
10. Частица массой $9{,}11 \times 10^{-31}$ кг движется со скоростью 2×10^{6} м/с. Найдите де Бройлевскую длину этой частицы.
11. Рассмотрим частицу массой $1{,}6 \times 10^{-}27$ кг, движущуюся со скоростью 3×10^{6} м/с. Найдите де Бройлевскую длину этой частицы.
12. Какой потенциальной энергии имеет фотон с длиной волны 400 нм?
13. Какая минимальная длина волны фотона, если его энергия составляет 1 эВ?
14. Найдите энергию фотона с длиной волны 600 нм.
15. Частица массой $1{,}67 \times 10^{-}27$ кг движется со скоростью 1×10^{6} м/с. Найдите де Бройлевскую длину этой частицы.
16. Рассмотрим атом водорода. Какие квантовые числа определяют его состояние?
17. Если n = 2 и l = 1 для атома водорода, то какие значения могут принимать магнитное квантовое число ml?

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (1 СЕМЕСТР)

Знать:

Вопросы на установление последовательности

1. Установите последовательность шагов для решения задачи на определение положения тела при равноускоренном поступательном движении, если известны начальная скорость, ускорение и время.
a) Подставить известные значения в уравнение движения
b) Определить, какие величины даны в задаче
c) Выбрать подходящее уравнение кинематики
d) Проверить единицы измерения и вычислить результат
2. Установите последовательность применения законов Ньютона для анализа динамики поступательного движения тела под действием нескольких сил.
a) Найти ускорение тела с использованием второго закона Ньютона
b) Определить все силы, действующие на тело
c) Вычислить равнодействующую силу
d) Задать систему координат
3. Установите последовательность перехода от линейных параметров движения к угловым при анализе вращательного движения.
a) Связать линейную скорость с угловой
b) Определить радиус вращения
c) Найти угловое ускорение через линейное
d) Вычислить линейное ускорение тела
4. Установите последовательность шагов для расчёта работы газа в изотермическом процессе с использованием первого начала термодинамики.
a) Установить, что изменение внутренней энергии равно нулю
b) Вычислить работу газа
c) Убедиться, что температура постоянна
d) Применить первое начало термодинамики
5. Установите последовательность анализа явления переноса тепла в неравновесной системе.
a) Определить разность температур между частями системы
b) Вычислить количество переданного тепла
c) Установить направление переноса тепла (от горячего к холодному)
d) Определить свойства материала, влияющие на теплопроводность

Вопросы на установление соответствия

1. Установите соответствие между определениями и физическими величинами в кинематике поступательного движения:
1. Изменение скорости за единицу времени
2. Перемещение тела за единицу времени
3. Расстояние от начальной точки до тела
4. Сила, действующая на тело
A) Скорость
B) Ускорение
C) Положение
D) Масса
E) Температура
2. Установите соответствие между описанием и законами Ньютона:
1. Сила равна произведению массы на ускорение
2. Тело сохраняет состояние покоя или движения
3. Действие равно противодействию
4. Скорость тела изменяется пропорционально времени
A) Первый закон
B) Второй закон
C) Третий закон
D) Закон всемирного тяготения
E) Закон сохранения энергии
3. Установите соответствие между характеристиками и типами движения:
1. Скорость постоянна

3. Движение происходит по окружности
4. Скорость изменяется хаотично
A) Тепловое движение
B) Равноускоренное движение
C) Вращательное движение
D) Колебательное движение
E) Равномерное движение
4. Установите соответствие между характеристиками и понятиями термодинамики:
1. Энергия, переданная системе путем нагревания
2. Суммарная энергия молекул системы
3. Энергия, связанная с изменением объема
4. Мера хаотичности системы
A) Внутренняя энергия
B) Теплота
C) Работа
D) Энтропия
E) Скорость
5. Установите соответствие между утверждениями и началами термодинамики:
1. Энтропия изолированной системы не уменьшается
2. Изменение энергии равно теплоте минус работа
3. Энергия сохраняется в замкнутой системе
4. Процессы идут в сторону увеличения беспорядка
A) Первое начало
B) Второе начало
C) Закон сохранения энергии
D) Принцип энтропии
E) Закон Ньютона

Уметь:
1. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какая из перечисленных ниже величин является векторной?
A) Путь
B) Перемещение
C) Масса
D) Время
2. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой закон Ньютона устанавливает связь между действующей на тело силой, его массой и ускорением?
A) Первый закон Ньютона
B) Второй закон Ньютона
C) Третий закон Ньютона
D) Закон всемирного тяготения
3. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какая из перечисленных величин при вращательном движении является аналогом массы при поступательном движении?
A) Угловая скорость
B) Момент силы
C) Момент инерции
D) Угловое ускорение
4. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Что произойдет с кинетической энергией тела, если его скорость увеличится в 2 раза?
A) Увеличится в 2 раза
B) Увеличится в 4 раза
C) Уменьшится в 2 раза
D) Не изменится
5. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какое утверждение о центростремительном ускорении является верным?
A) Оно всегда направлено по касательной к траектории
B) Оно всегда направлено от центра окружности
C) Оно всегда направлено к центру окружности
D) Оно отсутствует при равномерном движении по окружности
6. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какое из следующих утверждений о внутренней энергии идеального газа является верным?
A) Внутренняя энергия идеального газа зависит только от его объема
B) Внутренняя энергия идеального газа зависит только от его температуры
C) Внутренняя энергия идеального газа зависит только от его давления
D) Внутренняя энергия идеального газа зависит от объема и давления
7. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой процесс называется адиабатным?
A) Процесс, протекающий при постоянной температуре
B) Процесс, протекающий при постоянном давлении
C) Процесс, протекающий без теплообмена с окружающей средой
D) Процесс, протекающий при постоянном объеме
8. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какое утверждение о втором начале термодинамики является верным?
A) Энтропия изолированной системы не может уменьшаться

9. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой из следующих процессов является примером явления переноса в неравновесных термодинамических системах?
A) Изотермическое сжатие газа
B) Адиабатное расширение газа
C) Теплопроводность
D) Изобарное нагревание
10. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какое уравнение лучше всего описывает поведение реального газа при высоком давлении и низкой температуре?
A) Уравнение состояния идеального газа
B) Уравнение Ван-дер-Ваальса
C) Уравнение Клапейрона-Менделеева
D) Уравнение изотермы

Владеть:
1. Автомобиль движется по прямолинейному участку дороги. В начальный момент времени его скорость составляла 36 км/ч. Через 10 секунд скорость автомобиля увеличилась до 72 км/ч. Считая ускорение автомобиля постоянным, определите расстояние, пройденное автомобилем за эти 10 секунд. Допускается использование калькулятора
2. Маховик начинает вращаться с постоянным угловым ускорением 2 рад/с². Через какое время после начала вращения он сделает 10 полных оборотов? Допускается использование калькулятора
3. Тело массой 2 кг бросили вертикально вверх с начальной скоростью 20 м/с. Определите максимальную высоту подъема тела. Свой ответ округлите до десятых. Допускается использование калькулятора
4. Диск массой 5 кг и радиусом 20 см вращается вокруг оси, проходящей через его центр, с частотой 10 об/с. К краю диска прикладывают тормозящую силу 20 Н. Определите, через какое время диск остановится. Свой ответ округлите до десятых. Допускается использование калькулятора
5. Шарик массой 100 г подвешен на нити длиной 1 м. Шарик отводят на угол 60° от вертикали и отпускают. Определите скорость шарика в момент прохождения им положения равновесия. Свой ответ округлите до десятых. Допускается использование калькулятора
6. В сосуде объемом 2 л находится азот при температуре 300 К и давлении $1•10^5$ Па. Вычислите количество вещества газа в сосуде. Свой ответ округлите до десятых. Допускается использование калькулятора
7. Идеальный одноатомный газ совершает цикл Карно, работая между температурами 400 К и 300 К. Газ получает от нагревателя количество теплоты 1000 Дж. Определите работу, совершенную газом за цикл. Допускается использование калькулятора
8. Один моль идеального газа расширяется изотермически при температуре 300 К от объема 1 л до объема 2 л. Вычислите работу, совершенную газом при расширении. Допускается использование калькулятора
9. В сосуде объемом 5 л находится смесь 2 г водорода и 32 г кислорода при температуре 300 К. Определите общее давление смеси газов. Допускается использование калькулятора
10. Тепловая машина работает по циклу, состоящему из двух изохор и двух изобар. Рабочее тело - одноатомный идеальный газ в количестве 0,2 моль. Минимальная температура цикла 300 К, максимальная - 600 К. Минимальное давление $1•10^5$ Па, максимальное - $3•10^5$ Па. Определите работу, совершаемую газом за цикл. Допускается использование калькулятора

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (2 СЕМЕСТР)
Знать:
Вопросы на установление последовательности
1. Установите последовательность преобразований энергии при столкновении релятивистских частиц:
A. Преобразование части кинетической энергии в энергию покоя новых частиц
B. Движение частиц с релятивистскими скоростями
C. Взаимодействие частиц с выделением энергии
D. Регистрация продуктов распада детекторами
E. Сближение частиц в ускорителе
2. Установите последовательность процессов при адиабатическом расширении газа:
A. Увеличение объема газа
B. Уменьшение давления газа
C. Снижение частоты столкновений молекул со стенками сосуда
D. Совершение работы газом против внешних сил
E. Понижение температуры газа
3. Установите последовательность расчета электрического поля от системы точечных зарядов:
A. Расчет напряженности электрического поля каждого заряда в заданной точке
B. Определение координат зарядов и их величин
C. Применение принципа суперпозиции для нахождения результирующей напряженности
D. Выбор точки, в которой необходимо найти поле
E. Определение направления результирующего вектора напряженности
4. Установите последовательность этапов при определении релятивистской энергии частицы:
A. Измерение скорости частицы
B. Вычисление релятивистского фактора γ
C. Определение массы покоя частицы
D. Расчет полной энергии по формуле $E = \gamma mc^2$
E. Вычисление кинетической энергии как разности полной энергии и энергии покоя
5. Установите последовательность действий при расчете магнитного поля прямого проводника с током:
A. Применение закона Био-Савара-Лапласа для элемента проводника
B. Определение направления вектора магнитной индукции по правилу правой руки
C. Задание силы тока и геометрии проводника
D. И

1. PV = nRT
2. (3/2)kT
3. (1/3)nm<v²>
4. Мера средней кинетической энергии молекул
A. Средняя кинетическая энергия молекул
B. Уравнение состояния идеального газа
C. Давление газа
D. Температура
E. Электрический потенциал
3. Установите соответствие между описаниями законов электростатики и их названиями:
1. Сила взаимодействия между зарядами пропорциональна их произведению и обратно пропорциональна квадрату расстояния
2. Напряженность поля от нескольких зарядов равна векторной сумме напряженностей от каждого заряда
3. Электрический заряд сохраняется в изолированной системе
4. Работа по перемещению заряда в электрическом поле на единицу заряда
A. Магнитный поток
B. Принцип суперпозиции
C. Закон сохранения заряда
D. Электрический потенциал
E. Закон Кулона
4. Установите соответствие между характеристиками магнитостатики и соответствующими понятиями:
1. Векторная величина, создаваемая движущимися зарядами или токами
2. Связывает магнитное поле с током, его создающим
3. Сила, действующая на движущийся заряд в магнитном поле
4. Скалярная величина, характеризующая пронизывание магнитного поля через поверхность
A. Магнитное поле
B. Релятивистская масса
C. Сила Лоренца
D. Магнитный поток
E. Закон Ампера
5. Установите соответствие между физическим смыслом и релятивистскими формулами:
1. Связь между полной энергией, кинетической энергией и энергией покоя
2. Энергия покоя объекта, зависящая от массы и скорости света
3. Полная энергия объекта в релятивистских условиях
4. Лоренцевский фактор, описывающий увеличение массы и энергии с ростом скорости
A. $E = mc^2$
B. $E = \gamma mc^2$
C. $\gamma = 1 / \sqrt{(1 - v^2/c^2)}$
D. $E = K + mc^2$
E. pV = nRT

Уметь:
1. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой из постулатов лежит в основе релятивистской механики?
a) Скорость света зависит от движения источника
b) Законы физики различны в разных инерциальных системах отсчета
c) Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета
d) Масса объекта не зависит от его скорости
2. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Как связаны масса и энергия в релятивистской механике?
a) E = mc
b) $E = mc^2$
c) $E = m/c^2$
d) $E = m^2c$
3. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Что описывает средняя кинетическая энергия молекул в молекулярно-кинетической теории?
a) Полную энергию системы
b) Температуру газа
c) Давление газа
d) Объем газа
4. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какое уравнение описывает состояние идеального газа?
a) PV = nRT
b) $E = mc^2$
c) F = qE
d) $B = \mu_0 I/(2\pi r)$
5. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой закон описывает силу взаимодействия между двумя точечными зарядами?
a) Закон Ампера
b) Закон Кулона
c) Закон Ома
d) Закон Ньютона
6. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Что определяет электрический потенциал в точке поля?
a) Силу, действующую на заряд
b) Работу по перемещению заряда на единицу заряда

c) Напряженность магнитного поля
d) Плотность электрического заряда
7. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Как называется сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле?
a) Сила Кулона
b) Сила Лоренца
c) Сила тяжести
d) Сила Ампера
8. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой фактор увеличивается с ростом скорости объекта в релятивистской механике?
a) Масса покоя
b) Скорость света
c) Релятивистская масса
d) Кинетическая энергия молекул
9. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Что создает магнитное поле согласно закону Ампера?
a) Неподвижные заряды
b) Движущиеся заряды или токи
c) Изменяющееся электрическое поле
d) Гравитационное поле
10. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какое утверждение верно для молекулярно-кинетической теории?
a) Давление газа не зависит от температуры
b) Молекулы газа движутся хаотично и сталкиваются друг с другом
c) Объем молекул газа превышает объем контейнера
d) Энергия молекул не связана с их движением

Владеть:
1. Рассчитайте релятивистскую массу частицы, если ее масса покоя составляет 2 кг, а скорость равна 0,8c (где c = 3×10^8 м/с). Допускается использование калькулятора.
2. Рассчитайте давление идеального газа, если его объем 2 м³, количество вещества 0,5 моль, температура 400 К, а универсальная газовая постоянная R = 8,31 Дж/(моль•К). Допускается использование калькулятора.
3. Вычислите силу Лоренца, действующую на заряд 4 мкКл, движущийся со скоростью 5×10^5 м/с в магнитном поле 0,02 Тл под углом 90° к полю. Допускается использование калькулятора.
4. Рассчитайте лоренцевский фактор для частицы, движущейся со скоростью 0,9c, где c = 300000000 м/с. Допускается использование калькулятора. Округлите до десятых.
5. Определите температуру газа в кельвинах, если средняя кинетическая энергия его молекул 0,00000000000000000000414 Дж, а постоянная Больцмана k = 0,00000000000000000000000138 Дж/К. Допускается использование калькулятора.
6. Рассчитайте объем идеального газа в кубических метрах, если давление 1000 Па, количество вещества 0,2 моль, температура 500 К, а R = 8,31 Дж/(моль•К). Допускается использование калькулятора. Округлите до десятых.
7. Вычислите скорость заряда в метрах в секунду, если сила Лоренца 0,5 Н, заряд 0,000005 Кл, магнитное поле 0,01 Тл, угол между скоростью и полем 90°. Допускается использование калькулятора.
8. Рассчитайте работу в джоулях по перемещению заряда 0,000002 Кл в электрическом поле с потенциалом 20000 В. Допускается использование калькулятора.
9. Рассчитайте электрический потенциал в точке, находящейся на расстоянии 1 м от заряда 6×10^{-6} Кл в вакууме. Постоянная $k = 9 \times 10^9$ Н•м²/Кл². Допускается использование калькулятора.
10. Два точечных заряда $q_1 = 2 \times 10^{-6}$ Кл и $q_2 = -3 \times 10^{-6}$ Кл находятся на расстоянии 0,5 м друг от друга в вакууме. Вычислите силу взаимодействия между ними в ньютонах. Кулоновская постоянная $k = 9 \times 10^9$ Н•м²/Кл². Допускается использование калькулятора. Ответ округлите до десятых.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (3 СЕМЕСТР)
Знать:
Вопросы на установление последовательности
1. Установите последовательность этапов наблюдения интерференции света в опыте Юнга с двумя щелями:
A. Свет проходит через две узкие щели.
B. На экране появляется интерференционная картина из чередующихся светлых и темных полос.
C. Монохроматический свет направляется на первую щель или отверстие.
D. Волны от двух щелей накладываются друг на друга, создавая интерференцию.
2. Установите последовательность событий, происходящих при фотоэффекте:
A. Электрон вырывается из поверхности металла и становится свободным.
B. Квант света (фотон) поглощается электроном в атоме металла.
C. Свет определенной частоты падает на поверхность металла.
D. Энергия фотона передается электрону, превышая работу выхода.
3. Установите последовательность применения уравнения Шредингера для нахождения волновой функции частицы в потенциальной яме:
A. Определяется стационарное состояние частицы с определенной энергией.
B. Задаются граничные условия для волновой функции.
C. Решается дифференциальное уравнение Шредингера.
D. Учитывается потенциальная энергия системы (например, бесконечные стенки ямы).
4. Установите последовательность явлений при дифракции света на одиночной щели:
A. Световые волны отклоняются от прямолинейного распространения.
B. На экране формируется дифракционная картина с центральным максимумом и боковыми минимумами.
C.

3. Ограничение колебаний световой волны определенной плоскостью.
4. Разделение света на спектр из-за зависимости показателя преломления от длины волны.
A. Дисперсия
B. Поляризация
C. Интерференция
D. Дифракция
E. Рефракция
2. Установите соответствие между квантовой концепцией и физическим явлением:
1. Поглощение фотона электроном с последующим выбросом электрона из атома.
2. Передача энергии фотона электрону при столкновении с изменением длины волны.
3. Переход электрона между энергетическими уровнями с излучением кванта света.
4. Вероятностная природа волновой функции и проникновение частицы через барьер.
A. Эффект Комптона
B. Туннельный эффект
C. Фотоэффект
D. Испускание света атомом
E. Дифракция электронов
3. Установите соответствие между применением и уравнением или законом квантовой механики:
1. Нахождение волновой функции системы с учетом потенциальной энергии.
2. Ограничение точности одновременного измерения координаты и импульса.
3. Описание энергии кванта света в зависимости от частоты.
4. Определение длины волны частицы с заданным импульсом.
A. Формула Планка $E = h\nu$
B. Уравнение де Бройля $\lambda = h/p$
C. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
D. Уравнение Шредингера
E. Закон сохранения энергии
4. Установите соответствие между ролью элемента опыта и его названием в демонстрации волновой природы света:
1. Источник когерентных волн для наблюдения интерференции.
2. Разделение света на спектральные линии за счет интерференции от множества щелей.
3. Фильтрация света по направлению колебаний электрического вектора.
4. Регистрация результирующей картины интерференции или дифракции.
A. Экран
B. Поляризатор
C. Дифракционная решетка
D. Две щели в опыте Юнга
E. Линза
5. Установите соответствие между определением и понятием квантовой механики:
1. Математическая функция, описывающая вероятностное распределение частицы в пространстве.
2. Целочисленный параметр, определяющий состояние системы в квантовой модели.
3. Математический объект, задающий действие на волновую функцию для получения наблюдаемой величины.
4. Дискретное значение энергии, которое может принимать система, например, атом.
A. Оператор
B. Энергетический уровень
C. Квантовое число
D. Волновая функция
E. Скорость частицы

Уметь:
1. Что такое интерференция света? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Наложение когерентных волн с образованием максимумов и минимумов интенсивности.
B. Огибание светом препятствий.
C. Изменение длины волны света при рассеянии.
D. Разделение света на спектр.
2. Какой эффект доказывает квантовую природу света? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Дифракция света.
B. Фотоэффект.
C. Поляризация света.
D. Интерференция света.
3. Что описывает уравнение Шредингера? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Траекторию движения частицы.
B. Энергию фотона при излучении.
C. Вероятностное распределение частицы в пространстве.
D. Скорость света в вакууме.
4. Какой из перечисленных процессов связан с эффектом Комптона? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Выбивание электронов из металла светом.
B. Рассеяние фотонов на свободных электронах с изменением длины волны.
C. Переход электрона на более высокий энергетический уровень.
D. Интерференция света на двух щелях.

5. Что характеризует квантовое число в атоме? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Скорость электрона на орбите.
B. Массу атомного ядра.
C. Точную траекторию движения электрона.
D. Дискретные состояния энергии и другие свойства электрона.
6. Какой из перечисленных факторов определяет положение интерференционных максимумов в опыте Юнга? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Разность хода волн, кратная длине волны.
B. Масса фотонов.
C. Скорость света в среде.
D. Плотность материала экрана.
7. Что происходит с фотоном при фотоэффекте? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Он рассеивается с изменением длины волны.
B. Он полностью поглощается электроном.
C. Он проходит через материал без взаимодействия.
D. Он разделяется на два фотона меньшей энергии.
8. Какой принцип лежит в основе соотношения неопределенностей Гейзенберга? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Свет состоит из фотонов.
B. Волны интерферируют друг с другом.
C. Энергия квантуется в атоме.
D. Точные значения координаты и импульса частицы нельзя измерить одновременно.
9. Что демонстрирует дифракция света на одиночной щели? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Квантовую природу света.
B. Волновую природу света.
C. Изменение энергии фотонов.
D. Поглощение света материалом.
10. Какую роль играет волновая функция в квантовой механике? Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор.
A. Определяет точное положение частицы.
B. Описывает вероятность нахождения частицы в пространстве.
C. Задает скорость движения частицы.
D. Измеряет массу частицы.

Владеть:
1. В опыте Юнга расстояние между двумя щелями составляет 0,5 мм, а расстояние от щелей до экрана — 2 м. Длина волны света равна 600 нм. Вычислите расстояние между соседними интерференционными максимумами на экране. Допускается использование калькулятора.
2. Свет с длиной волны 500 нм падает на дифракционную решетку с периодом 2 мкм. Рассчитайте угол, под которым наблюдается первый дифракционный максимум. Ответ округлить до сотых. Допускается использование калькулятора.
3. Фотон с энергией 3 эВ падает на металл с работой выхода 2 эВ. Определите максимальную кинетическую энергию выбитого электрона в эВ. Допускается использование калькулятора.
4. Рентгеновский фотон с длиной волны 0,1 нм рассеивается на свободном электроне под углом 90°. Рассчитайте изменение длины волны фотона (в нм) после рассеяния (эффект Комптона). Ответ округлить до десятитысячных. Допускается использование калькулятора.
5. Электрон движется со скоростью $2 \cdot 10^6$ м/с. Определите его длину волны де Бройля (в нм). Масса электрона $m = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг, постоянная Планка $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ Дж•с. Ответ округлить до сотых. Допускается использование калькулятора.
6. Свет с частотой $5 \cdot 10^{14}$ Гц падает на металл с работой выхода 1,5 эВ. Вычислите энергию фотона в эВ и определите, произойдет ли фотоэффект. Постоянная Планка $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ Дж•с, 1 эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Ответ округлить до сотых. Допускается использование калькулятора.
7. В квантовой яме шириной 1 нм электрон находится на первом энергетическом уровне ($n = 1$). Рассчитайте его энергию в эВ. Масса электрона $m = 9{,}1 \cdot 10^{-31}$ кг, $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ Дж•с, 1 эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Ответ округлить до сотых. Допускается использование калькулятора.
8. Свет проходит через щель шириной 0,02 мм, и на экране, расположенном в 1 м от щели, наблюдается дифракция. Длина волны света 500 нм. Определите ширину центрального дифракционного максимума (в мм). Допускается использование калькулятора.
9. Фотон с энергией 4 эВ рассеивается на электроне под углом 60°. Рассчитайте длину волны рассеянного фотона (в нм), если начальная длина волны фотона равна 0,31 нм. Комптоновская длина волны электрона 0,00243 нм. Ответ округлить до сотых. Допускается использование калькулятора.
10. Электрон в атоме водорода переходит с уровня $n = 3$ на $n = 2$. Вычислите длину волны излученного фотона (в нм). Энергия уровней: $E_n = -13{,}6 / n^2$ эВ, $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ Дж•с, $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, 1 эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Ответ округлить до сотых. Допускается использование калькулятора.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ (1 СЕМЕСТР)
1. Какое из утверждений о поступательном движении верно? a) Скорость всегда остается постоянной. b) Ускорение равно нулю. c) Тело движется по прямой линии с постоянной скоростью. d) Тело движется по кривой траектории.
2. Какой из следующих процессов является изохорическим? a) Сжатие газа при постоянной температуре. b) Расширение газа при постоянном давлении. c) Подогрев газа при постоянном объеме. d) Охлаждение газа при постоянной энергии.
3. Какое утверждение относится к релятивистской механике? a) Она описывает движение тела в однородном гравитационном поле. b) Она представляет собой обобщение классической механики для высоких скоростей. c) Она исследует вращательное движение жидкости. d) Она описывает движение газов в термодинамических системах.

4. Какой закон описывает магнитное поле, создаваемое электрическим током? a) Закон Ньютона. b) Закон Ампера. c) Закон Фарадея. d) Закон Кулона.
5. Что такое магнитный диполь? a) Магнит, имеющий один магнитный полюс. b) Магнит, имеющий два магнитных полюса. c) Ток, создающий магнитное поле. d) Магнитное поле, создаваемое двумя противоположно направленными магнитными полюсами.
6. Какое уравнение описывает закон Кулона, который описывает взаимодействие между двумя точечными зарядами? a) $F = ma$. b) $F = G * (m_1 * m_2) / r^2$. c) $F = k * (q_1 * q_2) / r^2$. d) $F = q * E$.
7. Что такое электромагнитная индукция? a) Электрическая сила, действующая на заряд. b) Магнитное поле, создаваемое зарядом. c) Электромагнитное воздействие на проводник, создающее ЭДС. d) Изоляция проводника.
8. Какой закон описывает магнитное поле, создаваемое витками провода с электрическим током? a) Закон Ампера. b) Закон Кулона. c) Закон Ньютона. d) Закон Фарадея.
9. Что такое электрический потенциал? a) Разность потенциалов между зарядами. b) Энергия, необходимая для перемещения заряда между точками. c) Заряд, создающий электрическое поле. d) Изоляция проводника.
10. Какое уравнение описывает закон Кулона, который описывает силу взаимодействия между двумя точечными зарядами? a) $F = ma$. b) $F = G * (m_1 * m_2) / r^2$. c) $F = k * (q_1 * q_2) / r^2$. d) $F = q * E$.
11. Какая единица измерения используется для измерения электрической ёмкости? a) Фарады. b) Омы. c) Амперы. d) Вольты.
12. Что такое электромагнитные волны? a) Звуки, распространяющиеся в вакууме. b) Волны, возникающие при движении электронов. c) Волны, создаваемые движением магнитов. d) Волны, возникающие только в жидкостях.
13. Что такое магнитное поле? a) Область, в которой нет магнитов. b) Область, в которой действует магнитная сила. c) Область, в которой нет электронов. d) Область, в которой нет электрического поля.
14. Какой закон описывает магнитное поле, создаваемое прямым проводником с током? a) Закон Ньютона. b) Закон Ампера. c) Закон Фарадея. d) Закон Кулона.
15. Что такое электромагнитная индукция? a) Электрическая сила, действующая на заряд. b) Магнитное поле, создаваемое зарядом. c) Электромагнитное воздействие на проводник, создающее ЭДС. d) Изоляция проводника.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ (3 СЕМЕСТР)
1. Какие частицы составляют атомный ядро? a) Протоны и нейтроны. b) Электроны и протоны. c) Протоны и фотоны. d) Нейтроны и фотоны.
2. Какой процесс происходит в атоме при испускании света? a) Электроны поглощают фотоны. b) Электроны

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по

образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;

- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также
решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и
самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных
положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений,

которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Зисман Г. А., Тодес О. М. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 504 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206297
Л.1.2	Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 500 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/333998
Л.1.3	Трунов Г. М. Общая физика. Дополнительные материалы для самостоятельной работы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 72 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/205994
Л.1.4	Ким Д. Ч., Коновалов Н. П., Левит Д. И., Коновалов П. Н. Физика. Электричество и магнетизм. Курс лекций с примерами решения задач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 408 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206204
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Справочно-правовая система "Гарант". Режим доступа: https://www.garant.ru/
7.3.6	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.7	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-32 - Лаборатория : Компьютер, подключенный к сети Internet, наглядные пособия, плакаты: Макет системы управления асинхронного электрического двигателя. Макет холодильных установок. Макет автоматизированной системы управления пневмопровода. Макет автоматизированных систем управления на базе ПЛК Shneider Electric
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-20 а - Лаборатория : Модельная установка для непрерывной шампанизации. Картриджи для мембранной фильтрации. Теплообменная пластина пластинчатого теплообменника. Фильтр-картон для фильтрации (Орион-60). Магазин для этикеток этикеровочного автомата (Универселла 723). Магазин для кольереток. Разливочное устройство для автомата «Вента -48». Электронный счетчик (штучного учета) (УСБ-5). Электромеханический счетчик (для штучного учета). Модель конвейера для бутылок. Головка автомата для укладки бутылок в ящики (SIAT-40). Турникетная группа для технологического оборудования (универсальная). Комплекты этикеток, кольереток. Мюзле-пробки, колпачки. Термогильза для измерения температуры «ТСБ5». Наливная трубка для глубинного розлива. Наливная трубка для шатрового метода розлива. Несущая цепь для бутылочного конвейера. Оборудование для химических анализов виноматериалов. Плунжерный насос для вязки жидкостей НД-25. Манжета для внешнего оформления горловины бутылок. Декоративные колпачки для отделки бутылок. Колбы, холодильники для химического анализа виноматериалов. Приводной барабан для конвейера Т1ВПШ. Дрожжи пивные и винные (образцы). Бентонит для обработки виноматериалов (образцы). Коллекция вин различных производителей. Справочная литература по производству пива, вин и крепких алкогольных напитков. Комплект технологических схем в виноделии. Плакаты схем технологического оборудования винодельческой отрасли

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого

возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. тех. наук, доцент Щербак Н.А_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Физика, математика и информационные технологии

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. тех. наук, доцент Щербак Н.А_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Физика, математика и информационные технологии

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. тех. наук, доцент Щербак Н.А_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Физика, математика и информационные технологии

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Назаренко Сергей Александрович _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. тех. наук, доцент Щербак Н.А_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Физика, математика и информационные технологии

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Индустрия питания и товарная экспертиза

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____