



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский государственный педагогический
университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института естественных и
социально-экономических наук

Н.В. Кандалинцева

(подпись)

28.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

Направление подготовки:

04.03.01 Химия

Направленность (профиль):

Медицинская и фармацевтическая химия

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

СОСТАВИТЕЛИ:

Кандидат технических наук, доцент, доцент Кафедры физики, техники и технологического образования А.С. Верещагина

Доктор технических наук, профессор Кафедры физики, техники и технологического образования М.Ф. Носков

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры физики, техники и технологического образования

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель освоения дисциплины:

формирование системы базовых знаний по физике, развитие физического мышления, формирование представления о методах изучения физических процессов, обращая внимание на реализацию теории на практике.

Задачи курса:

- ознакомить с основами физического эксперимента;
- сформировать навыки самостоятельной работы;
- развить умение описывать физические процессы математическим языком, самостоятельно ставить и решать конкретные физические задачи

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 г. №671.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 1, 2, 3 семестрах. Трудоемкость дисциплины: 14 ЗЕ / 504 часа, в том числе 292 часа - контактная работа с преподавателем, 144 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 Осуществляет поиск информации для решения поставленных задач.	Знать: способы поиска и отбора информационных источников для решения задач
УК-1.2 Критически анализирует и выбирает информацию, формулирует собственные суждения для решения поставленных задач.	Уметь: обосновать выбор источника - аргументировать его необходимость
УК-1.3 Представляет решение поставленных задач как систему логических действий.	Владеть: отбора требуемой информации из отобранных источников - предъявления решения задачи
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	
ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности.	Знать: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения; Уметь: решать типовые задачи

<p>ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.</p>	<p>решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин Владеть: расчета по математическим формулам параметров физических процессов</p>
<p>ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	
<p>ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности.</p>	<p>Знать: - основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач.</p>
<p>ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p>	<p>Уметь: - определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач.</p>
<p>ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.</p>	<p>Владеть: - работа с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин</p>

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Первый семестр

Тема 1. Кинематика материальной точки

Описание движения тел. Материальная точка. Системы отсчета. Виды движения материальной точки. Уравнения движения.

Тема 2. Динамика материальной точки

Сила. Законы Ньютона. Импульс. Момент силы. Момент импульса. Система материальных точек. Центр масс системы тел. Момент инерции. Законы движения твердого тела. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского

Тема 3. Законы сохранения в механике

Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения импульса.

Тема 4. Динамика вращательного движения твердого тела

Момент силы. Момент пары сил. Момент инерции. Основной закон вращательного движения. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения

Тема 5. Движение свободного тела

Свободная ось. Кинетическая энергия сложного движения. Неинерциальные системы отсчета. Сила Кориолиса. Маятник Фуко

Тема 6. Механика жидкостей и газов

Давление. Закон Паскаля. Потенциальная энергия давления. Полное и динамическое давление. Формула Стокса.

Тема 7. Колебания и волны

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Математический и физический маятники. Период колебания. Сложение колебаний. Потенциальная и кинетическая энергия колебаний. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Стоячие волны. Фронт волны. Фазовая скорость. Период и частота волны. Длина волны и волновое число. Плоские и сферические волны. Перенос энергии бегущими волнами. Интерференция волн

Второй семестр

Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория

Атом. Число Авогадро. Температура. Давление. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Средняя квадратичная скорость. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Явление переноса. Диффузия

Тема 2. Основы термодинамики

Квазиравновесные процессы. Общее начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Теплоемкости. Идеальный газ. Изопроецессы. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Политропические процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики.

Тема 3. Реальные газы и жидкости

Размеры и взаимодействие молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Эффект Джоуля-Томпсона. Агрегатное состояние вещества. Теплота фазового перехода. Жидкое состояние. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Формула Лапласа. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Испарение, кипение, влажность.

Тема 4. Твердые тела

Кристаллическое и аморфное состояния. Структура кристаллов. Теплоемкость и тепловое расширение твердых тел. Фазовые переходы I и II рода

Третий семестр

Тема 1. Электростатика

Электрические заряды. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электростатическое поле. Напряженность поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Работа сил электрического поля.

Потенциал. Связь между напряженностью, потенциалом, объемной плотностью заряда. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсатор. Энергия электростатического поля. Диэлектрики. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор поляризации.

Тема 2. Постоянный электрический ток

Постоянный ток. Электрические цепи. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для однородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Удельное сопротивление. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Дюлонга и Пти. Электропроводность электролитов и газов

Тема 3. Магнетизм

Магнитное поле. Индукция и напряженность. Закон Био-Савара-Лапласа. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса. Закон Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Сила Ампера. Намагничивание вещества. Магнетики.

Тема 4. Переменное электромагнитное поле

Магнитный поток. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля. Получение переменной ЭДС. Цепи переменного тока. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Резонансные явления. Трансформатор. Электрический колебательный контур. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной.

Тема 5. Оптика

Фотометрия. Волновая оптика. Интерференция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция. Геометрическая оптика. Тонкая линза. Оптические приборы. Поляризация света. Взаимодействие излучения с веществом. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Вина. Формула Планка

Тема 6. Основы квантовой физики

Модели строения атомов. Энергия электрона. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы.

Тема 7. Элементы физики элементарных частиц

Элементарные частицы. Методы регистрации частиц. Виды взаимодействия частиц. Классификация элементарных частиц

Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час					Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа						
	Лекции, в т.ч. в форме практической подготовки*	Лабораторные, в т.ч. в форме практической подготовки*	Практические, в т.ч. в форме практической подготовки*	Консультации, в т.ч. в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа, в т.ч. в форме практической подготовки*		
Первый семестр							
Тема 1. Кинематика материальной точки	6	8	2		6	22	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 2. Динамика материальной точки	6	8	2		6	22	УК-1, ОПК-3, ОПК-4

Тема 3. Законы сохранения в механике	4	8	2		8	22	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 4. Динамика вращательного движения твердого тела	6	8			6	20	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 5. Движение свободного тела	4	8			6	18	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 6. Механика жидкостей и газов	6	6	2		8	22	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 7. Колебания и волны	4	8			6	18	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Подготовка к зачету с оценкой							УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Второй семестр							
Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория	10	12	2		12	36	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 2. Основы термодинамики	8	14	2		12	36	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 3. Реальные газы и жидкости	8	14	2		12	36	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 4. Твердые тела	8	14	2		12	36	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Подготовка к зачету							УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Подготовка к экзамену				2	34	36	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Третий семестр							
Тема 1. Электростатика	6	10	2		8	26	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 2. Постоянный электрический ток	4	12			8	24	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 3. Магнетизм	6	12			8	26	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 4. Переменное электромагнитное поле	4	6	2		6	18	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 5. Оптика	4	14			8	26	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Тема 6. Основы квантовой физики	4		2		6	12	УК-1, ОПК-3, ОПК-4

Тема 7. Элементы физики элементарных частиц	4		2		6	12	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Подготовка к зачету							УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Подготовка к экзамену				2	34	36	УК-1, ОПК-3, ОПК-4
Итого по дисциплине	102	162	24	4	212	504	

* В случае проведения контактной или самостоятельной работы в форме практической подготовки, часы на практическую подготовку указываются в скобках.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная учебная литература

1. Михеев, Владимир Александрович Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Михеев, О. Б. Михеева, В. М. Флягин ; Тюменский гос. ун-т, Ин-т математики, естественных наук и информационных технологий. - Тюмень : ТюмГУ, 2013. - 420 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 418. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/catalog/details/icdlib/1321238.php> (дата обращения: 27.10.2019) . - Доступна эл. версия в МЭБ. - ISBN 978-5-400-00812-2
2. Бакин, Павел Юрьевич Физика [Электронный ресурс] : методические указания к вводной лабораторной работе "Знакомство с методами измерений и математической обработки результатов измерений" для направлений "Биоинженерия и биоинформатика", "Биология", "Ландшафтная архитектура" очной формы обучения / П. Ю. Бакин, Э. Э. Колмаков, А. И. Сапожников ; отв. ред. А. А. Кислицын ; Тюменский гос. ун-т, Физико-технический инс-т. - Тюмень : ТюмГУ, 2015. - 12 с. : табл. - Библиогр.: с. 12. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/catalog/details/icdlib/1321239.php> (дата обращения: 27.10.2019) . - Доступна эл. версия в МЭБ
3. Сборник заданий к экзамену по физике : методическое пособие / сост. В. В. Алексеев, К. А. Юрьев ; [науч. ред. Ю. Э. Овчинников] ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2014. - 24 с. - URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/9545/read.php> (дата обращения: 09.12.2023) . - Подготовлено и издано в рамках реализации Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО "НГПУ" на 2012-2016 гг. - Доступна эл. версия в ЭБС НГПУ. - ISBN 978-5-0023-312-2

4.2 Дополнительная учебная литература

1. Методические разработки по организации самостоятельной работы студентов по механике / сост. Ю. Э. Овчинников, А. А. Штыгашев ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2001. - 33 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 14.
2. Методические разработки по организации самостоятельной работы студентов по молекулярной физике и термодинамике / сост. Ю. Э. Овчинников, А. А. Штыгашев ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2001. - 42 с. : табл., схемы
3. Алексеев, Владимир Васильевич Физические законы в прикладных науках / В. В. Алексеев, В. Г. Приданов ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2013. - 244 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 236-237. - URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/6912/read.php> (дата обращения: 09.12.2023) . - Подготовлено и издано в рамках реализации Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО "НГПУ" на 2012-2016 гг. - Доступна эл. версия в ЭБС НГПУ. - ISBN 978-5-0023-126-5
4. Григорьев, Борис Владимирович Экспериментальные методы исследований [Электронный ресурс] : спецпрактикум : учебно-методическое пособие к лабораторным работам с калориметром : для студентов II-IV курсов направления "Техническая физика" / Б. В. Григорьев, Ю. Ф. Янбикова ; Тюменский гос. ун-т, Физ.-техн. ин-т, Каф. расходомерии нефти и газа. - Тюмень : ТюмГУ, 2016. - 28 с. - Библиогр.: с. 25. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/catalog/details/icdlib/1556046.php> (дата обращения: 27.10.2019) . - Доступна эл. версия в МЭБ

4.3 Ресурсы открытого доступа

1. Персональные сайты преподавателей университета [Электронный ресурс]. URL: <http://preprod.nspu.ru/>
2. 47. Алексеев, Владимир Васильевич Физические законы в прикладных науках / В. В. Алексеев, В. Г. Приданов ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2013. - 244 с. . URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/6912/read.php>
3. Сборник заданий к экзамену по физике : методическое пособие / сост. В. В. Алексеев, К. А. Юрьев ; [науч. ред. Ю. Э. Овчинников] ; Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : НГПУ, 2014. URL: <https://lib.nspu.ru/views/library/9545/read.php>

4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
Первый семестр	
Тема 1. Кинематика материальной точки	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 2. Динамика материальной точки	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 3. Законы сохранения в механике	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 4. Динамика вращательного движения твердого тела	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 5. Движение свободного тела	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 6. Механика жидкостей и газов	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 7. Колебания и волны	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	

Подготовка к зачету с оценкой	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Второй семестр	
Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 2. Основы термодинамики	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 3. Реальные газы и жидкости	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 4. Твердые тела	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Подготовка к зачету	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Подготовка к экзамену	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Третий семестр	
Тема 1. Электростатика	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 2. Постоянный электрический ток	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 3. Магнетизм	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 4. Переменное электромагнитное поле	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	

Тема 5. Оптика	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 6. Основы квантовой физики	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Тема 7. Элементы физики элементарных частиц	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Работа с конспектами лекций и литературой, обработка измерений, сделанных на лабораторных занятиях, ответы на контрольные вопросы. Решение задач	
Подготовка к зачету	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3
Подготовка к экзамену	Основная учебная литература: 1, 2, 3 Дополнительная учебная литература: 2, 3, 4 Ресурсы открытого доступа: 1, 2, 3

5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	25а, 28а	https://addons.mozilla.org/ru/firefox/addon/statusbar-clock/eula/
Операционные системы	Windows 7 Professional	25а, 28а	Лицензионное соглашение №48394535 от 09.04.2011 Контракт №125 от 03.05.2011
	Mint	25а, 28а	https://www.ubuntu.com/legal
Офисные приложения	Office Standard	25а, 28а	Лицензионное соглашение № от 10.11.2018 Договор №10-18 от 15.10.2018
	Libre Office	25а, 28а	https://wiki.documentfoundation.org/TDF/Policies/Trademark_Policy
	МойОфис Образование	25а, 28а	Лицензионное соглашение №б/н от 01.08.2019 Договор №б/н от 01.08.2019

Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей НГПУ)	Электронная библиотека НГПУ http://lib.nspu.ru
	Персональные сайты преподавателей НГПУ http://prepod.nspu.ru

5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		

Ауд. №110 «Кластер Междисциплинарной практической подготовки»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №105 «Лаборатория молекулярной физики»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Ауд. №110 «Кластер Междисциплинарной практической подготовки»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Ауд. №114 «"Универсальный педагогический IT-кластер (РЦ «Технологии искусственного интеллекта», РЦ «Киберспорт»)"»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Ауд. №305 «Лаборатория оптики»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
Ауд. №25а «Помещение для самостоятельной работы»(Здание (Учебный корпус №1))	Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт., Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 12шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт. Проекционное оборудование: Мультимедиа проектор - 1шт., Экраны рулонные (настенные, на штативе) - 1шт.	630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28

<p>Ауд. №28а «Помещение для самостоятельной работы»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютерное оборудование: Моноблок (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 1шт., Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) - 7шт. Печатное и сканирующее оборудование: Принтеры - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>		
<p>Ауд. №5 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»(Здание (Учебный корпус №1))</p>	<p>Инвентарь: Специализированный инвентарь - 1шт. Здания/Сооружения: Сооружения - 1шт. Учебное оборудование и наглядные пособия: Милливольтметры - 1шт., Генераторы - 1шт., Измерители - 1шт. Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте - 1шт. Печатное и сканирующее оборудование: МФУ - 1шт.</p>	<p>630126, г. Новосибирск, Октябрьский район, ул. Вилюйская, дом 28</p>
<p>Ауд. №105б «Для профилактического обслуживания оборудования»(Здание (Школа(Учебный корпус №2)))</p>	<p>Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте - 1шт.</p>	<p>630132, г. Новосибирск, Железнодорожный район, ул. Советская, дом 79</p>

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
Первый семестр			
1	Тема 1. Кинематика материальной точки	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
2	Тема 2. Динамика материальной точки	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседание
3	Тема 3. Законы сохранения в механике	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
4	Тема 4. Динамика вращательного движения твердого тела	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседание
5	Тема 5. Движение свободного тела	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
6	Тема 6. Механика жидкостей и газов	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
7	Тема 7. Колебания и волны	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
Второй семестр			
8	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
9	Тема 2. Основы термодинамики	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
10	Тема 3. Реальные газы и жидкости	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
11	Тема 4. Твердые тела	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
Третий семестр			
12	Тема 1. Электростатика	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
13	Тема 2. Постоянный электрический ток	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
14	Тема 3. Магнетизм	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
15	Тема 4. Переменное электромагнитное поле	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
16	Тема 5. Оптика	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. собеседование
17	Тема 6. Основы квантовой физики	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. тестирование
18	Тема 7. Элементы физики элементарных частиц	УК-1, ОПК-3, ОПК-4	1. контрольные вопросы 2. тестирование

6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

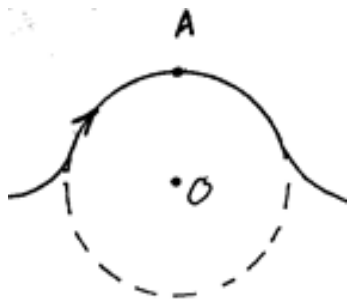
Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации
Первый семестр (Зачет с оценкой)
Код компетенции: УК-1

1. Защита лабораторных работ и решение задач

Примерные задачи к зачету:

1. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 12 до 30 м/с ?
2. Тело скользит по наклонной плоскости, наклоненной под углом 45° к горизонту. Зависимость пройденного пути от времени дается уравнением: $s = Ct^2$, где $C = 1,73 \text{ м/с}^2$. Найти коэффициент трения.
3. При подъеме груза массой 2 кг на высоту 1 м сила совершает работу $78,5 \text{ Дж}$. С каким ускорением поднимается груз?
4. Минимальный груз массой 2 кг , подвешенный на нити длиной 1 м , разрывает ее, растягивая нить в момент разрыва на 1% ее длины. Определить, на какую минимальную высоту h надо поднять груз $0,2 \text{ кг}$, чтобы он, падая, разорвал нить. Считать, что для нити справедлив закон Гука вплоть до ее разрыва.
5. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол в 30 градусов, скатывается без скольжения сплошной однородный шар. Какую скорость будет иметь центр шара относительно наклонной плоскости через $1,5 \text{ с}$, если его начальная скорость равна нулю?
6. Во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний будет меньше резонансной амплитуды, если частота вынуждающей силы будет больше резонансной частоты: 1) на 10% ? 2) в два раза? Коэффициент затухания β в обоих случаях принять равным $0,1\omega_0$ (ω_0 – угловая частота собственных колебаний).
7. По наклонной плоскости скатываются сплошной цилиндр и сплошной шар одинаковых радиуса и массы. Какое из этих тел скатится быстрее? Почему?
8. За какое время амплитуда свободных затухающих колебаний уменьшится в 100 раз, если за 10 с она уменьшается в 10 раз?
9. Тело движется, замедляясь, по траектории, средняя часть которой представляет собой дугу окружности с центром в точке O , под действием некоторой силы. Других сил нет. Указать направления векторов угловой скорости, углового ускорения, момента силы и момента импульса относительно точки O .

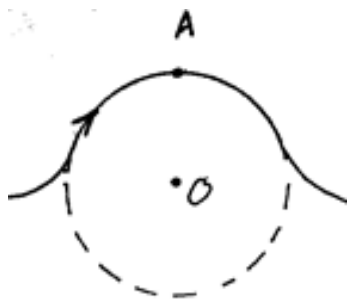


Код компетенции: ОПК-3

1. Защита лабораторных работ и решение задач

Примерные задачи к зачету:

1. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 12 до 30 м/с ?
2. Тело скользит по наклонной плоскости, наклоненной под углом 45° к горизонту. Зависимость пройденного пути от времени дается уравнением: $s = Ct^2$, где $C = 1,73 \text{ м/с}^2$. Найти коэффициент трения.
3. При подъеме груза массой 2 кг на высоту 1 м сила совершает работу $78,5 \text{ Дж}$. С каким ускорением поднимается груз?
4. Минимальный груз массой 2 кг , подвешенный на нити длиной 1 м , разрывает ее, растягивая нить в момент разрыва на 1% ее длины. Определить, на какую минимальную высоту h надо поднять груз $0,2 \text{ кг}$, чтобы он, падая, разорвал нить. Считать, что для нити справедлив закон Гука вплоть до ее разрыва.
5. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол в 30 градусов, скатывается без скольжения сплошной однородный шар. Какую скорость будет иметь центр шара относительно наклонной плоскости через $1,5 \text{ с}$, если его начальная скорость равна нулю?
6. Во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний будет меньше резонансной амплитуды, если частота вынуждающей силы будет больше резонансной частоты: 1) на 10% ? 2) в два раза? Коэффициент затухания β в обоих случаях принять равным $0,1\omega_0$ (ω_0 – угловая частота собственных колебаний).
7. По наклонной плоскости скатываются сплошной цилиндр и сплошной шар одинаковых радиуса и массы. Какое из этих тел скатится быстрее? Почему?
8. За какое время амплитуда свободных затухающих колебаний уменьшится в 100 раз, если за 10 с она уменьшается в 10 раз?
9. Тело движется, замедляясь, по траектории, средняя часть которой представляет собой дугу окружности с центром в точке O , под действием некоторой силы. Других сил нет. Указать направления векторов угловой скорости, углового ускорения, момента силы и момента импульса относительно точки O .

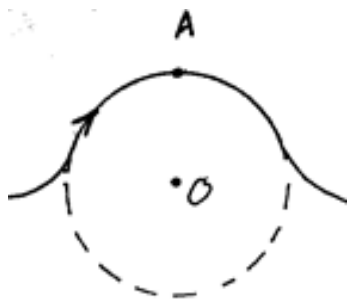


Код компетенции: ОПК-4

1. Защита лабораторных работ и решение задач

Примерные задачи к зачету:

1. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, увеличит свою скорость с 12 до 30 м/с ?
2. Тело скользит по наклонной плоскости, наклоненной под углом 45° к горизонту. Зависимость пройденного пути от времени дается уравнением: $s = Ct^2$, где $C = 1,73 \text{ м/с}^2$. Найти коэффициент трения.
3. При подъеме груза массой 2 кг на высоту 1 м сила совершает работу $78,5 \text{ Дж}$. С каким ускорением поднимается груз?
4. Минимальный груз массой 2 кг , подвешенный на нити длиной 1 м , разрывает ее, растягивая нить в момент разрыва на 1% ее длины. Определить, на какую минимальную высоту h надо поднять груз $0,2 \text{ кг}$, чтобы он, падая, разорвал нить. Считать, что для нити справедлив закон Гука вплоть до ее разрыва.
5. По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол в 30 градусов, скатывается без скольжения сплошной однородный шар. Какую скорость будет иметь центр шара относительно наклонной плоскости через $1,5 \text{ с}$, если его начальная скорость равна нулю?
6. Во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний будет меньше резонансной амплитуды, если частота вынуждающей силы будет больше резонансной частоты: 1) на 10% ? 2) в два раза? Коэффициент затухания β в обоих случаях принять равным $0,1\omega_0$ (ω_0 – угловая частота собственных колебаний).
7. По наклонной плоскости скатываются сплошной цилиндр и сплошной шар одинаковых радиуса и массы. Какое из этих тел скатится быстрее? Почему?
8. За какое время амплитуда свободных затухающих колебаний уменьшится в 100 раз, если за 10 с она уменьшается в 10 раз?
9. Тело движется, замедляясь, по траектории, средняя часть которой представляет собой дугу окружности с центром в точке O , под действием некоторой силы. Других сил нет. Указать направления векторов угловой скорости, углового ускорения, момента силы и момента импульса относительно точки O .



Второй семестр (Зачет)

Код компетенции: УК-1

1. Защита лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к ним

Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Что такое идеальный газ? Какие условия должны выполняться, чтобы газ считался идеальным?
2. Какими законами описываются изотермический, изобарический и изохорический процессы?
3. При каких условиях реальный газ близок по своим свойствам к идеальному газу?
4. Выведите уравнение Клайперона-Менделеева.
5. Объясните методику выполнения данной работы. Как осуществляется условие постоянства объема газа?
6. Что такое термический коэффициент давления? Какой физический смысл он имеет?
7. Как влияет на величину взаимодействие между молекулами в реальном газе?
 1. Что называется плотностью вещества?
 2. Плотность газа – величина непостоянная, зависящая от многих условий. При каких условиях определяется плотность воздуха в данной работе?
 3. Что называется массой тела, весом тела?
 4. Вывести рабочую формулу (4).
 5. В каких единицах измеряется масса газа, плотность газа в системе СИ?
 6. Что такое высокий, средний и низкий вакуум?
 7. В чем заключается принцип действия ротационного форвакуумного насоса?
 8. Какие свойства газов лежат в основе процесса откачки?
 9. В каких единицах измеряется давление в системе СИ?
 1. Что такое теплоемкость? Каков ее физический смысл? Почему она зависит от процесса, в котором участвует газ?
 2. Что такое количество вещества? В каких единицах оно измеряется?
 3. Почему $C_p > C_v$? Докажите уравнение Майера.
 4. Почему при адиабатическом расширении воздух охладился?
 5. Почему процесс перехода газа из состояния I в II – адиабатический, а из II в III – считается изохорическим процессом (т.е. теплообмен с окружающей средой происходит)?
 6. Выведите уравнение Пуассона (соотношения (5)-(7)).
 7. Выведите формулу (12).
 8. Зачем в баллон насыпан влагопоглотитель?
 9. Как устроен используемый в этой работе насос для накачивания воздуха в баллон?
 10. Построить p-T - диаграмму воздуха для процессов, происходящих в этой работе.
 11. Сравните полученное вами значение адиабаты с теоретическим значением. Чем объясняются имеющиеся расхождения?

Код компетенции: ОПК-3

1. Защита лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к ним

Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Что такое идеальный газ? Какие условия должны выполняться, чтобы газ считался идеальным?
2. Какими законами описываются изотермический, изобарический и изохорический процессы?
3. При каких условиях реальный газ близок по своим свойствам к идеальному газу?
4. Выведите уравнение Клайперона-Менделеева.
5. Объясните методику выполнения данной работы. Как осуществляется условие постоянства объема газа?
6. Что такое термический коэффициент давления? Какой физический смысл он имеет?
7. Как влияет на величину взаимодействие между молекулами в реальном газе?
 1. Что называется плотностью вещества?
 2. Плотность газа – величина непостоянная, зависящая от многих условий. При каких условиях определяется плотность воздуха в данной работе?
 3. Что называется массой тела, весом тела?
 4. Вывести рабочую формулу (4).
 5. В каких единицах измеряется масса газа, плотность газа в системе СИ?
 6. Что такое высокий, средний и низкий вакуум?
 7. В чем заключается принцип действия ротационного форвакуумного насоса?
 8. Какие свойства газов лежат в основе процесса откачки?
 9. В каких единицах измеряется давление в системе СИ?
 1. Что такое теплоемкость? Каков ее физический смысл? Почему она зависит от процесса, в котором участвует газ?
 2. Что такое количество вещества? В каких единицах оно измеряется?
 3. Почему $C_p > C_v$? Докажите уравнение Майера.
 4. Почему при адиабатическом расширении воздух охладился?
 5. Почему процесс перехода газа из состояния I в II – адиабатический, а из II в III – считается изохорическим процессом (т.е. теплообмен с окружающей средой происходит)?
 6. Выведите уравнение Пуассона (соотношения (5)-(7)).
 7. Выведите формулу (12).
 8. Зачем в баллон насыпан влагопоглотитель?
 9. Как устроен используемый в этой работе насос для накачивания воздуха в баллон?
 10. Построить p - T -диаграмму воздуха для процессов, происходящих в этой работе.
 11. Сравните полученное вами значение адиабаты с теоретическим значением. Чем объясняются имеющиеся расхождения?

Код компетенции: ОПК-4

1. Защита лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к ним

Примерные контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Что такое идеальный газ? Какие условия должны выполняться, чтобы газ считался идеальным?
2. Какими законами описываются изотермический, изобарический и изохорический процессы?
3. При каких условиях реальный газ близок по своим свойствам к идеальному газу?
4. Выведите уравнение Клайперона-Менделеева.
5. Объясните методику выполнения данной работы. Как осуществляется условие постоянства объема газа?
6. Что такое термический коэффициент давления? Какой физический смысл он имеет?
7. Как влияет на величину взаимодействие между молекулами в реальном газе?
 1. Что называется плотностью вещества?
 2. Плотность газа – величина непостоянная, зависящая от многих условий. При каких условиях определяется плотность воздуха в данной работе?
 3. Что называется массой тела, весом тела?
 4. Вывести рабочую формулу (4).
 5. В каких единицах измеряется масса газа, плотность газа в системе СИ?
 6. Что такое высокий, средний и низкий вакуум?
 7. В чем заключается принцип действия ротационного форвакуумного насоса?
 8. Какие свойства газов лежат в основе процесса откачки?
 9. В каких единицах измеряется давление в системе СИ?
 1. Что такое теплоемкость? Каков ее физический смысл? Почему она зависит от процесса, в котором участвует газ?
 2. Что такое количество вещества? В каких единицах оно измеряется?
 3. Почему $C_p > C_v$? Докажите уравнение Майера.
 4. Почему при адиабатическом расширении воздух охладился?
 5. Почему процесс перехода газа из состояния I в II – адиабатический, а из II в III – считается изохорическим процессом (т.е. теплообмен с окружающей средой происходит)?
 6. Выведите уравнение Пуассона (соотношения (5)-(7)).
 7. Выведите формулу (12).
 8. Зачем в баллон насыпан влагопоглотитель?
 9. Как устроен используемый в этой работе насос для накачивания воздуха в баллон?
 10. Построить p - T - диаграмму воздуха для процессов, происходящих в этой работе.
 11. Сравните полученное вами значение адиабаты с теоретическим значением. Чем объясняются имеющиеся расхождения?

Второй семестр (Экзамен)

Код компетенции: УК-1

1. 1. Исходные положения механики (упрощенные физические модели в механике: материальная точка, абсолютно твердое тело, абсолютно упругое и неупругое тело; виды механических движений).
2. 2. Кинематика материальной точки (система отсчета; относительность движения; радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение; траектория, длина пути, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения; классификация видов движений, угловые и линейные характеристики движения по окружности).
3. 3. Динамика материальной точки (первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета; масса; импульс, второй закон Ньютона; уравнение движения; роль начальных условий, третий закон Ньютона; закон сохранения импульса, силы в механике: силы упругости, сила тяжести, вес тела, силы трения; закон всемирного тяготения, система материальных точек, внешние и внутренние силы; центр масс, его движение).
4. 4. Динамика системы материальных точек (движение тел с переменной массой; уравнение Мещерского; формула Циолковского, работа силы, мощность, кинетическая и потенциальная энергия, консервативные и неконсервативные силы; закон сохранения энергии).

5. 5. Механика твердого тела (момент силы и момент импульса, уравнение момента импульса; закон сохранения момента импульса, момент инерции и методы его вычисления; теорема Штейнера, кинетическая энергия твердого тела при плоском движении, законы динамики и условия равновесия твердого тела)
6. 6. Колебания и волны (простейшие колебательные системы без трения: пружинный, математический и физический маятники кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела, затухающие колебания и их параметры; вынужденные колебания, резонанс, распространение колебаний в упругой среде, продольные и поперечные волны; фазовая скорость волны, плоская гармоническая бегущая волна; поток энергии бегущей волны, звук, скорость звука; эффект Доплера).
7. 7. Фазовые переходы (диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз; тройная точка; уравнение Клапейрона – Клаузиуса, фаза и агрегатное состояние; испарение, сублимация, конденсация, плавление и кристаллизация).
8. 8. Твердые тела (теплоемкость твердых тел; закон Дюлонга – Пти, кристаллические и аморфные твердые тела; типы кристаллических решеток; дефекты в кристаллах; дислокации).
9. 9. Реальные газы и жидкости (свойства жидкого состояния; поверхностное натяжение жидкости; смачивание, капиллярные явления; формула Лапласа, внутренняя энергия реального газа; эффект Джоуля–Томсона, изотермы реального газа; критическое состояние; равновесие жидкости и пара, уравнение состояния реального газа; газ Ван-дер-Ваальса, межмолекулярные взаимодействия в реальном газе; критерий различных агрегатных состояний, среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул; теплопроводность, диффузия, вязкость).
10. 10. Основы термодинамики (коэффициент полезного действия тепловых машин; цикл Карно, энтропия, ее статистический и термодинамический смысл; энтропия идеального газа; второе начало термодинамики, адиабата Пуассона; политропические процессы, теплоемкость; применение первого начала термодинамики к изопроцессам; уравнение Майера, работа и теплота; равновесные процессы, графическое представление работы; первое начало термодинамики внутренняя энергия термодинамической системы; закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы).
11. 11. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов (барометрическая формула; распределение Больцмана, основное уравнение молекулярно-кинетической теории; молекулярно-кинетическое толкование температуры, функция распределения молекул по скоростям; распределение Максвелла; скорости, характеризующие состояния газа: наиболее вероятная, средняя, средняя квадратичная, уравнение Клапейрона – Менделеева; различные формы записи уравнения состояния идеального газа, газовые законы: Бойля-Мариота, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авагадро, базисные понятия: атом, молекула, атомная масса, моль, число Авогадро; модель идеального газа,
12. 12. Исходные положения молекулярной физики и термодинамики (термодинамические системы, параметры и процессы; термодинамическое равновесие, температура).

Код компетенции: ОПК-3

1. 1. Исходные положения механики (упрощенные физические модели в механике: материальная точка, абсолютно твердое тело, абсолютно упругое и неупругое тело; виды механических движений).
2. 2. Кинематика материальной точки (система отсчета; относительность движения; радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение; траектория, длина пути, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения; классификация видов движений, угловые и линейные характеристики движения по окружности).
3. 3. Динамика материальной точки (первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета; масса; импульс, второй закон Ньютона; уравнение движения; роль начальных условий, третий закон Ньютона; закон сохранения импульса, силы в механике: силы упругости, сила тяжести, вес тела, силы трения; закон всемирного тяготения, система материальных точек, внешние и внутренние силы; центр масс, его движение).

4. 4. Динамика системы материальных точек (движение тел с переменной массой; уравнение Мещерского; формула Циолковского, работа силы, мощность, кинетическая и потенциальная энергия, консервативные и неконсервативные силы; закон сохранения энергии).
5. 5. Механика твердого тела (момент силы и момент импульса, уравнение момента импульса; закон сохранения момента импульса, момент инерции и методы его вычисления; теорема Штейнера, кинетическая энергия твердого тела при плоском движении, законы динамики и условия равновесия твердого тела)
6. 6. Колебания и волны (простейшие колебательные системы без трения: пружинный, математический и физический маятники кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела, затухающие колебания и их параметры; вынужденные колебания, резонанс, распространение колебаний в упругой среде, продольные и поперечные волны; фазовая скорость волны, плоская гармоническая бегущая волна; поток энергии бегущей волны, звук, скорость звука; эффект Доплера).
7. 7. Фазовые переходы (диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз; тройная точка; уравнение Клапейрона – Клаузиуса, фаза и агрегатное состояние; испарение, сублимация, конденсация, плавление и кристаллизация).
8. 8. Твердые тела (теплоемкость твердых тел; закон Дюлонга – Пти, кристаллические и аморфные твердые тела; типы кристаллических решеток; дефекты в кристаллах; дислокации).
9. 9. Реальные газы и жидкости (свойства жидкого состояния; поверхностное натяжение жидкости; смачивание, капиллярные явления; формула Лапласа, внутренняя энергия реального газа; эффект Джоуля–Томсона, изотермы реального газа; критическое состояние; равновесие жидкости и пара, уравнение состояния реального газа; газ Ван-дер-Ваальса, межмолекулярные взаимодействия в реальном газе; критерий различных агрегатных состояний, среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул; теплопроводность, диффузия, вязкость).
10. 10. Основы термодинамики (коэффициент полезного действия тепловых машин; цикл Карно, энтропия, ее статистический и термодинамический смысл; энтропия идеального газа; второе начало термодинамики, адиабата Пуассона; политропические процессы, теплоемкость; применение первого начала термодинамики к изопроцессам; уравнение Майера, работа и теплота; равновесные процессы, графическое представление работы; первое начало термодинамики внутренняя энергия термодинамической системы; закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы).
11. 11. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов (барометрическая формула; распределение Больцмана, основное уравнение молекулярно-кинетической теории; молекулярно-кинетическое толкование температуры, функция распределения молекул по скоростям; распределение Максвелла; скорости, характеризующие состояние газа: наиболее вероятная, средняя, средняя квадратичная, уравнение Клапейрона – Менделеева; различные формы записи уравнения состояния идеального газа, газовые законы: Бойля-Мариота, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авагадро, базисные понятия: атом, молекула, атомная масса, моль, число Авогадро; модель идеального газа,
12. 12. Исходные положения молекулярной физики и термодинамики (термодинамические системы, параметры и процессы; термодинамическое равновесие, температура).

Код компетенции: ОПК-4

1. 1. Исходные положения механики (упрощенные физические модели в механике: материальная точка, абсолютно твердое тело, абсолютно упругое и неупругое тело; виды механических движений).
2. 2. Кинематика материальной точки (система отсчета; относительность движения; радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение; траектория, длина пути, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения; классификация видов движений, угловые и линейные характеристики движения по окружности).

3. 3. Динамика материальной точки (первый закон Ньютона; инерциальная система отсчета; масса; импульс, второй закон Ньютона; уравнение движения; роль начальных условий, третий закон Ньютона; закон сохранения импульса, силы в механике: силы упругости, сила тяжести, вес тела, силы трения; закон всемирного тяготения, система материальных точек, внешние и внутренние силы; центр масс, его движение).
4. 4. Динамика системы материальных точек (движение тел с переменной массой; уравнение Мещерского; формула Циолковского, работа силы, мощность, кинетическая и потенциальная энергия, консервативные и неконсервативные силы; закон сохранения энергии).
5. 5. Механика твердого тела (момент силы и момент импульса, уравнение момента импульса; закон сохранения момента импульса, момент инерции и методы его вычисления; теорема Штейнера, кинетическая энергия твердого тела при плоском движении, законы динамики и условия равновесия твердого тела)
6. 6. Колебания и волны (простейшие колебательные системы без трения: пружинный, математический и физический маятники кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела, затухающие колебания и их параметры; вынужденные колебания, резонанс, распространение колебаний в упругой среде, продольные и поперечные волны; фазовая скорость волны, плоская гармоническая бегущая волна; поток энергии бегущей волны, звук, скорость звука; эффект Доплера).
7. 7. Фазовые переходы (диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз; тройная точка; уравнение Клапейрона – Клаузиуса, фаза и агрегатное состояние; испарение, сублимация, конденсация, плавление и кристаллизация).
8. 8. Твердые тела (теплоемкость твердых тел; закон Дюлонга – Пти, кристаллические и аморфные твердые тела; типы кристаллических решеток; дефекты в кристаллах; дислокации).
9. 9. Реальные газы и жидкости (свойства жидкого состояния; поверхностное натяжение жидкости; смачивание, капиллярные явления; формула Лапласа, внутренняя энергия реального газа; эффект Джоуля–Томсона, изотермы реального газа; критическое состояние; равновесие жидкости и пара, уравнение состояния реального газа; газ Ван-дер-Ваальса, межмолекулярные взаимодействия в реальном газе; критерий различных агрегатных состояний, среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул; теплопроводность, диффузия, вязкость).
10. 10. Основы термодинамики (коэффициент полезного действия тепловых машин; цикл Карно, энтропия, ее статистический и термодинамический смысл; энтропия идеального газа; второе начало термодинамики, адиабата Пуассона; политропические процессы, теплоемкость; применение первого начала термодинамики к изопроцессам; уравнение Майера, работа и теплота; равновесные процессы, графическое представление работы; первое начало термодинамики внутренняя энергия термодинамической системы; закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы).
11. 11. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов (барометрическая формула; распределение Больцмана, основное уравнение молекулярно-кинетической теории; молекулярно-кинетическое толкование температуры, функция распределения молекул по скоростям; распределение Максвелла; скорости, характеризующие состояния газа: наиболее вероятная, средняя, средняя квадратичная, уравнение Клапейрона – Менделеева; различные формы записи уравнения состояния идеального газа, газовые законы: Бойля-Мариота, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро, базисные понятия: атом, молекула, атомная масса, моль, число Авогадро; модель идеального газа,
12. 12. Исходные положения молекулярной физики и термодинамики (термодинамические системы, параметры и процессы; термодинамическое равновесие, температура).

Третий семестр (Зачет)

Код компетенции: УК-1

1. Защита лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к ним

Примерные вопросы к лабораторным работам

1. В чём состоит физическое явление, называемое дисперсией света?
2. Почему вещества разной природы обладают различной дисперсией?
3. Объясните полученные зависимости показателя преломления света от концентрации раствора.
1. Угловое или линейное увеличение зрительной трубы определено вами в данной работе?
2. Как нужно расположить две собирающие линзы, чтобы параллельные лучи, пройдя обе линзы, остались параллельными?
3. Почему применение окуляра трубы не может повысить её разрешающую силу, несмотря на значительное увеличение, даваемое окуляром?
4. В любой телескоп звёзды видны как светящиеся точки. В чём же преимущество наблюдения звёзд в телескоп перед невооружённым глазом?
1. Дайте определение оптического центра, оптической оси, фокусов и фокальной плоскости линзы.
2. Начертите ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах.
3. Для каких лучей применимы формулы линз?
4. Сформулируйте правило знаков.
5. При каких условиях выпуклая линза может стать рассеивающей, а вогнутая линза собирающей.
6. Какие виды aberrаций возникают в линзах и почему?

Код компетенции: ОПК-3

1. Защита лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к ним

Примерные вопросы к лабораторным работам

1. В чём состоит физическое явление, называемое дисперсией света?
2. Почему вещества разной природы обладают различной дисперсией?
3. Объясните полученные зависимости показателя преломления света от концентрации раствора.
1. Угловое или линейное увеличение зрительной трубы определено вами в данной работе?
2. Как нужно расположить две собирающие линзы, чтобы параллельные лучи, пройдя обе линзы, остались параллельными?
3. Почему применение окуляра трубы не может повысить её разрешающую силу, несмотря на значительное увеличение, даваемое окуляром?
4. В любой телескоп звёзды видны как светящиеся точки. В чём же преимущество наблюдения звёзд в телескоп перед невооружённым глазом?
1. Дайте определение оптического центра, оптической оси, фокусов и фокальной плоскости линзы.
2. Начертите ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах.
3. Для каких лучей применимы формулы линз?
4. Сформулируйте правило знаков.
5. При каких условиях выпуклая линза может стать рассеивающей, а вогнутая линза собирающей.
6. Какие виды aberrаций возникают в линзах и почему?

Код компетенции: ОПК-4

1. Защита лабораторных работ, ответы на контрольные вопросы к ним

Примерные вопросы к лабораторным работам

1. В чём состоит физическое явление, называемое дисперсией света?
2. Почему вещества разной природы обладают различной дисперсией?
3. Объясните полученные зависимости показателя преломления света от концентрации раствора.
1. Угловое или линейное увеличение зрительной трубы определено вами в данной работе?
2. Как нужно расположить две собирающие линзы, чтобы параллельные лучи, пройдя обе линзы, остались параллельными?
3. Почему применение окуляра трубы не может повысить её разрешающую силу, несмотря на значительное увеличение, даваемое окуляром?
4. В любой телескоп звёзды видны как светящиеся точки. В чём же преимущество наблюдения звёзд в телескоп перед невооружённым глазом?
1. Дайте определение оптического центра, оптической оси, фокусов и фокальной плоскости линзы.
2. Начертите ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах.
3. Для каких лучей применимы формулы линз?
4. Сформулируйте правило знаков.
5. При каких условиях выпуклая линза может стать рассеивающей, а вогнутая линза собирающей.
6. Какие виды аберраций возникают в линзах и почему?

Третий семестр (Экзамен)

Код компетенции: УК-1

1. Электростатика ¶1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона.¶2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля.¶3. Линии напряженности электростатического поля. Поток вектора напряженности.¶4. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее для расчета поля.¶5. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов.¶6. Циркуляция вектора E . Потенциальный характер электростатического поля.¶7. Связь потенциала и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности.¶8. Принцип суперпозиции. Вычисление поля диполя.¶10. Экспериментальное определение заряда электрона.¶11. Распределение зарядов в проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности проводника.¶12. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. ¶13. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Соединение конденсаторов.¶14. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация
2. Электрический ток¶18. Электрический ток. Сила и плотность тока.¶19. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома.¶20. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.¶21. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.¶22. Разветвление цепи. Правило Кирхгофа.¶23. Природа тока в металлах.¶24. Классическая теория электропроводности металлов и вывод из нее закона Ома и Джоуля-Ленца.¶25. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.¶26. Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Ток в вакууме.¶Диод. Триод.¶27. Контактная разность потенциалов в металлах. Закон Вольты. Термоэлектрические явления.¶28. Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.¶2

3. Магнитное поле¶33. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера.¶34. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля.¶35. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля, прямого и кругового тока.¶36. Циркуляция вектора В. Закон полного тока и его применение к расчету магнитного соленоида.¶37. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент тока.¶38. Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.¶39. Эффект Холла и его применение.¶40. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.¶41. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.¶42. Самоиндукция. Индуктивность проводника.¶43. Работа силы Ампера. Энергия и плотность энергии магнитного поля.¶44. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках.¶45. Диа-, пара-, ферромагнетизм. Особенности ферромагнетико

4. Переменный ток¶46. Переменный ток. Параметры переменного тока.¶47. Закон Ома для цепей переменного тока.¶48. Резонанс в последовательной и параллельной цепи.¶49. Работа и мощность переменного тока. Проблема передачи электроэнергии на расстоянии. Трансформаторы.¶50. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.¶51. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.¶

5. Геометрическая оптика¶1. Основные законы геометрической оптики.¶2. Полное внутреннее отражение.¶3. Принцип Ферма.¶4. Формула тонкой линзы. ¶5. Формула сферического зеркала.¶6. Получение изображений с помощью линз и зеркал.¶7. Оптические приборы.¶¶

6. Волновая оптика¶8. Основные понятия о волновых процессах. ¶9. Условия интерференционного минимума и максимума.¶10. Способы получения когерентных волн.¶11. Интерференция света при отражении от тонких пластинок.¶12. Практическое использование явления интерференции.¶13. Дифракция Френеля.¶14. Принципы Гюйгенса и Гюйгенса–Френеля. ¶15. Метод зон Френеля.¶16. Дифракция Фраунгофера.¶17. Дифракционная решетка. ¶18. Дисперсия света и дисперсия вещества.¶19. Преломление света в призме.¶20. Дифракционный и призматический спектры.¶21. Нормальная и аномальная дисперсия.¶22. Естественный и поляризованный свет.¶23. Закон Малюса.¶24. Способы получения поляризованного света.¶

7. Основы квантовой физики¶1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.¶2. Законы Стефана–Больцмана и Вина.¶3. Модель атома Резерфорда.¶4. Спектр излучения атома водорода.¶5. Постулаты Бора.¶6. Опыты Франка и Герца. ¶7. Расчет орбит электрона по Бору.¶8. Гипотеза де Бройля.¶9. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.¶10. Многоэлектронные атомы.¶11. Периодическая система элементов.¶

8. Элементы атомной и ядерной физики¶12. Состав ядра.¶13. Энергия связи¶14. Ядерные силы.¶15. Радиоактивное излучение.¶16. Основной закон радиоактивного распада.¶17. Ядерные реакции.¶18. Реакция под действием нейтронов.¶19. Цепная реакция.¶20. Термоядерные реакции.¶21. Космическое излучение.¶22. Методы регистрации элементарных частиц.¶23. Виды взаимодействия элементарных частиц.¶24. Классификация элементарных частиц.¶

Код компетенции: ОПК-3

1. Электростатика ¶1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона.¶2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля.¶3. Линии напряженности электростатического поля. Поток вектора напряженности.¶4. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее для расчета поля.¶5. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов.¶6. Циркуляция вектора Е. Потенциальный характер электростатического поля.¶7. Связь потенциала и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности.¶8. Принцип суперпозиции. Вычисление поля диполя.¶10. Экспериментальное определение заряда электрона.¶11. Распределение зарядов в проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности проводника.¶12. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. ¶13. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Соединение конденсаторов.¶14. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация

2. Электрический ток¶18. Электрический ток. Сила и плотность тока.¶19. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома.¶20. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.¶21. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.¶22. Разветвление цепи. Правило Кирхгофа.¶23. Природа тока в металлах.¶24. Классическая теория электропроводности металлов и вывод из нее закона Ома и Джоуля-Ленца.¶25. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от¶температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.¶26. Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Ток в вакууме.¶Диод. Триод.¶27. Контактная разность потенциалов в металлах. Закон Вольты. Термоэлектрические явления.¶28. Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.¶2

3. Магнитное поле¶33. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера.¶34. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля.¶35. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля, прямого и кругового тока.¶36. Циркуляция вектора В. Закон полного тока и его применение к расчету магнитного соленоида.¶37. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент тока.¶38. Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.¶39. Эффект Холла и его применение.¶40. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.¶41. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.¶42. Самоиндукция. Индуктивность проводника.¶43. Работа силы Ампера. Энергия и плотность энергии магнитного поля.¶44. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках.¶45. Диа-, пара-, ферромагнетизм. Особенности ферромагнетико

4. Переменный ток¶46. Переменный ток. Параметры переменного тока.¶47. Закон Ома для цепей переменного тока.¶48. Резонанс в последовательной и параллельной цепи.¶49. Работа и мощность переменного тока. Проблема передачи электроэнергии на расстоянии. Трансформаторы.¶50. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.¶51. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.¶

5. Геометрическая оптика¶1. Основные законы геометрической оптики.¶2. Полное внутреннее отражение.¶3. Принцип Ферма.¶4. Формула тонкой линзы. ¶5. Формула сферического зеркала.¶6. Получение изображений с помощью линз и зеркал.¶7. Оптические приборы.¶¶

6. Волновая оптика¶8. Основные понятия о волновых процессах. ¶9. Условия интерференционного минимума и максимума.¶10. Способы получения когерентных волн.¶11. Интерференция света при отражении от тонких пластинок.¶12. Практическое использование явления интерференции.¶13. Дифракция Френеля.¶14. Принципы Гюйгенса и Гюйгенса–Френеля. ¶15. Метод зон Френеля.¶16. Дифракция Фраунгофера.¶17. Дифракционная решетка. ¶18. Дисперсия света и дисперсия вещества.¶19. Преломление света в призме.¶20. Дифракционный и призматический спектры.¶21. Нормальная и аномальная дисперсия.¶22. Естественный и поляризованный свет.¶23. Закон Малюса.¶24. Способы получения поляризованного света.¶

7. Основы квантовой физики¶1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.¶2. Законы Стефана–Больцмана и Вина.¶3. Модель атома Резерфорда.¶4. Спектр излучения атома водорода.¶5. Постулаты Бора.¶6. Опыты Франка и Герца. ¶7. Расчет орбит электрона по Бору.¶8. Гипотеза де Бройля.¶9. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.¶10. Многоэлектронные атомы.¶11. Периодическая система элементов.¶

8. Элементы атомной и ядерной физики¶12. Состав ядра.¶13. Энергия связи¶14. Ядерные силы.¶15. Радиоактивное излучение.¶16. Основной закон радиоактивного распада.¶17. Ядерные реакции.¶18. Реакция под действием нейтронов.¶19. Цепная реакция.¶20. Термоядерные реакции.¶21. Космическое излучение.¶22. Методы регистрации элементарных частиц.¶23. Виды взаимодействия элементарных частиц.¶24. Классификация элементарных частиц.¶

Код компетенции: ОПК-4

1. Электростатика ¶1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона.¶2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля.¶3. Линии напряженности электростатического поля. Поток вектора напряженности.¶4. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее для расчета поля.¶5. Потенциал. Работа сил поля при перемещении зарядов.¶6. Циркуляция вектора E . Потенциальный характер электростатического поля.¶7. Связь потенциала и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности.¶8. Принцип суперпозиции. Вычисление поля диполя.¶10. Экспериментальное определение заряда электрона.¶11. Распределение зарядов в проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности проводника.¶12. Проводники во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. ¶13. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Соединение конденсаторов.¶14. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация

2. Электрический ток¶18. Электрический ток. Сила и плотность тока.¶19. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома.¶20. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.¶21. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.¶22. Разветвление цепи. Правило Кирхгофа.¶23. Природа тока в металлах.¶24. Классическая теория электропроводности металлов и вывод из нее закона Ома и Джоуля-Ленца.¶25. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.¶26. Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Ток в вакууме.¶Диод. Триод.¶27. Контактная разность потенциалов в металлах. Закон Вольты. Термоэлектрические явления.¶28. Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые диоды и транзисторы.¶2

3. Магнитное поле¶33. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера.¶34. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля.¶35. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля, прямого и кругового тока.¶36. Циркуляция вектора B . Закон полного тока и его применение к расчету магнитного соленоида.¶37. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент тока.¶38. Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.¶39. Эффект Холла и его применение.¶40. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.¶41. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.¶42. Самоиндукция. Индуктивность проводника.¶43. Работа силы Ампера. Энергия и плотность энергии магнитного поля.¶44. Магнетики. Магнитное поле в магнетиках.¶45. Диа-, пара-, ферромагнетизм. Особенности ферромагнетико

4. Переменный ток¶46. Переменный ток. Параметры переменного тока.¶47. Закон Ома для цепей переменного тока.¶48. Резонанс в последовательной и параллельной цепи.¶49. Работа и мощность переменного тока. Проблема передачи электроэнергии на расстоянии. Трансформаторы.¶50. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.¶51. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.¶

5. Геометрическая оптика¶1. Основные законы геометрической оптики.¶2. Полное внутреннее отражение.¶3. Принцип Ферма.¶4. Формула тонкой линзы. ¶5. Формула сферического зеркала.¶6. Получение изображений с помощью линз и зеркал.¶7. Оптические приборы.¶¶

6. Волновая оптика¶8. Основные понятия о волновых процессах. ¶9. Условия интерференционного минимума и максимума.¶10. Способы получения когерентных волн.¶11. Интерференция света при отражении от тонких пластинок.¶12. Практическое использование явления интерференции.¶13. Дифракция Френеля.¶14. Принципы Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. ¶15. Метод зон Френеля.¶16. Дифракция Фраунгофера.¶17. Дифракционная решетка. ¶18. Дисперсия света и дисперсия вещества.¶19. Преломление света в призме.¶20. Дифракционный и призматический спектры.¶21. Нормальная и аномальная дисперсия.¶22. Естественный и поляризованный свет.¶23. Закон Малюса.¶24. Способы получения поляризованного света.¶

7. Основы квантовой физики¶1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа.¶2. Законы Стефана–Больцмана и Вина.¶3. Модель атома Резерфорда.¶4. Спектр излучения атома водорода.¶5. Постулаты Бора.¶6. Опыты Франка и Герца. ¶7. Расчет орбит электрона по Бору.¶8. Гипотеза де Бройля.¶9. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.¶10. Многоэлектронные атомы.¶11. Периодическая система элементов.¶

8. Элементы атомной и ядерной физики¶12. Состав ядра.¶13. Энергия связи¶14. Ядерные силы.¶15. Радиоактивное излучение.¶16. Основной закон радиоактивного распада.¶17. Ядерные реакции.¶18. Реакция под действием нейтронов.¶19. Цепная реакция.¶20. Термоядерные реакции.¶21. Космическое излучение.¶22. Методы регистрации элементарных частиц.¶23. Виды взаимодействия элементарных частиц.¶24. Классификация элементарных частиц.¶

Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности; при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности; при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы; при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению; при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил неприципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно; при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы; при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи

преподавателя; представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание; при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала; при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания); при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации, обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики; при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания; не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания; не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат; при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы; при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.