

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.03 ФИЗИКА

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Высокоэнергетические процессы и технологии в машиностроении и материалообработке

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Заведующий кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин, кандидат физико-математических наук, доцент Анахов С. В.

Профессор кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, доктор физико-математических наук, профессор Ивлиев А. Д.

Доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, кандидат физико-математических наук, доцент Аношина О. В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - ознакомление студентов с современной физической картиной мира, изучение теоретических методов анализа физических явлений; формирование навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий;
- формирование умений самостоятельно изучать литературу, для понимания которой необходимо знание основных физических законов и методов, пользоваться справочной литературой.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение

Знать:

УК-1.1/Зн1 Принципы работы с источниками информации

УК-1.1/Зн2 Особенности системного и критического мышления

УК-1.1/Зн3 Способы научной аргументации

УК-1.1/Зн4 Методы поиска, критического анализа и синтеза информации

УК-1.1/Зн5 Основные философские позиции по проблемам онтологии, гносеологии, антропологии, аксиологии, социальной философии

УК-1.1/Зн6 Возможности цифровых технологий для поиска, представления и анализа данных, коммуникации и обмена мнениями

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности

УК-1.1/Ум2 Формировать и аргументированно отстаивать собственные суждения

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Навыками математической обработки и анализа данных

УК-1.1/Нв2 Методами поиска, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности

Знать:

УК-1.2/Зн1 Основные этапы развития логики, основные законы и теории логики, логические операции, законы и принципы познания

УК-1.2/Зн2 Способы поиска и накопления необходимой научной информации, ее обработки и оформления результатов

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Работать с разноплановыми источниками, критически их осмысливать, руководствуясь принципами объективности и историзма

УК-1.2/Ум2 Применять логические формы и процедуры

УК-1.2/Ум3 Применять основные методы математической обработки данных при решении задач в профессиональной деятельности

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Приемами рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности

УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Знать:

УК-1.3/Зн1 Основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач

УК-1.3/Зн2 Основные методы математической обработки данных

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Анализировать тексты с целью сопоставления позиций разных авторов для выявления различий их взглядов, трансформации постановки философских проблем и поиска путей их решения

УК-1.3/Ум2 Выбирать информационные технологии и программные средства для обработки данных

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Методами анализа текстов с учетом философской традиции

УК-1.3/Нв2 Основными методами математической обработки данных

УК-1.3/Нв3 Навыками использования цифровых ресурсов для решения профессиональных задач

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы

ОПК-1.1 Использует методы естественнонаучных общеинженерных наук и применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

ОПК-1.1/Зн2 основные законы физики и термодинамики, химии металлов теоретической механики

ОПК-1.1/Зн3 методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов

ОПК-1.1/Зн4 историю науки и техники в сфере профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Зн5 Прикладные программы оценки технологичности конструкции: классы, наименования, возможности и порядок работы в них

ОПК-1.1/Зн6 Последовательность действий при оценке технологичности сложных изделий с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн7 Специфика технологических процессов ЭХМО

ОПК-1.1/Зн8 Специфика технологических процессов ЭФМО

ОПК-1.1/Зн9 Особенности эксплуатации оборудования для ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн10 Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭХМО

ОПК-1.1/Зн11 Технические характеристики и требования, предъявляемые к продукции, изготавливаемой с применением ЭФМО

ОПК-1.1/Зн12 Методы получения заготовок для продукции, изготавливаемой с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн13 Правила базирования заготовок при обработке с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн14 Схемы базирования заготовок при обработке с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн15 Режимы ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн16 Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн17 Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн18 Системы ЧПУ, используемые на оборудовании ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн19 Методика и специфика расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн20 Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления сложных изделий с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Зн21 Стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации

ОПК-1.1/Зн22 Рабочие жидкости, применяемые в ЭХМО

ОПК-1.1/Зн23 Рабочие жидкости, применяемые в ЭФМО

ОПК-1.1/Зн24 Влияние характеристик рабочих жидкостей на процесс ЭХМО

ОПК-1.1/Зн25 Влияние характеристик рабочих жидкостей на процесс ЭФМО

ОПК-1.1/Зн26 Основные группы и марки применяемых материалов, требования, предъявляемые к качеству материалов для электродов-инструментов, и условия их консервации, хранения, выдачи и транспортировки

ОПК-1.1/Зн27 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях

ОПК-1.1/Ум2 определять характер физико-химических процессов (явлений), характерных для объекта профессиональной деятельности на основе теоретического или экспериментального исследования

ОПК-1.1/Ум3 Рассчитывать технологические режимы обработки сложных изделий машиностроения с применением ЭХМО, используя САРР-системы

ОПК-1.1/Ум4 Рассчитывать технологические режимы обработки сложных изделий машиностроения с применением ЭФМО, используя САРР-системы

ОПК-1.1/Ум5 Использовать САД-системы технологических процессов для сложных изделий машиностроения

ОПК-1.1/Ум6 Выбирать рабочие жидкости для ЭХМО

ОПК-1.1/Ум7 Выбирать рабочие жидкости для ЭФМО

ОПК-1.1/Ум8 Оценивать технологические возможности оборудования для ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум9 Разрабатывать технические задания на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления сложных изделий

машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум10 Разрабатывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум11 Выбирать схемы базирования заготовок для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум12 Рекомендовать метод получения заготовки для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум13 Выбирать заготовку для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум14 Согласовывать технологическую документацию на изготовление сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО с подразделениями организации

ОПК-1.1/Ум15 Контролировать правильность выполнения технологического процесса изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Ум16 Составлять заявки и комплектовать необходимую документацию для проведения сертификации и аттестации производства с использованием ЭХФМО

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 навыками применения методов математического анализа, проектирования и моделирования процессов профессиональной деятельности

ОПК-1.1/Нв2 навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.1/Нв3 навыками использования методов теоретического и экспериментального исследования в научно-исследовательской работе

ОПК-1.1/Нв4 Разработка технологических переходов изготовления сложных изделий с использованием ЭХФМО

ОПК-1.1/Нв5 Разработка технических заданий на конструирование специальной технологической оснастки для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Нв6 Разработка технологической документации на технологические процессы изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Нв7 Выбор заготовок для изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

ОПК-1.1/Нв8 Контроль технологического процесса изготовления сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.06.03 «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2, 3.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06.02 Математика;

Б1.О.07.09 Металлография зоны термического влияния высокоэнергетических процессов;

Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;

Б1.О.06.04 Прикладная математика и математическая логика;

ФТД.04 Проектная деятельность;

Б1.О.05.03 Специальные главы математики;

Б1.О.05.01 Специальные главы физики;

Б1.О.07.08 Теория автоматического управления;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б1.О.02.03 Технологии работы с информацией;

Б1.О.05.05 Физика высокоэнергетических процессов;

Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;

Б1.О.05.04 Физическая химия в технологиях обработки материалов;

Б1.О.01.01 Философия;

Б1.О.06.05 Химия металлов;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Установочная сессия	36	1	2		2		34	
Первый триместр	72	2	10	4	2	4	58	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Второй триместр	108	3	8	4		4	96	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	216	6	20	8	4	8	188	8

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Механика	44,5	2	0,5	2	40
Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела	12,1		0,1		12
Тема 1.2. Динамика движения материальной точки и абсолютно твердого тела	17,2	2	0,2	1	14
Тема 1.3. Механическая энергия и работа. Законы	15,2		0,2	1	14

сохранения в механике.					
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	26		1	1	24
Тема 2.1. Молекулярная физика	12,5		0,5		12
Тема 2.2. Термодинамика	13,5		0,5	1	12
Раздел 3. Электричество и магнетизм	50	2	1	1	46
Тема 3.1. Электростатика	17,25		0,25	1	16
Тема 3.2. Постоянный электрический ток	14,25	2	0,25		12
Тема 3.3. Магнитостатика	8,25		0,25		8
Тема 3.4. Электромагнетизм	10,25		0,25		10
Раздел 4. Колебания и волны	32,5	2	0,5	2	28
Тема 4.1. Общая теория колебаний	11,2		0,2	1	10
Тема 4.2. Общие сведения о волнах	8,1		0,1		8
Тема 4.3. Волновая оптика	13,2	2	0,2	1	10
Раздел 5. Квантовая механика.	17,2		0,2	1	16
Тема 5.1. Корпускулярно-волновой дуализм	8,1		0,1		8
Тема 5.2. Основы квантовой механики	9,1		0,1	1	8
Раздел 6. Элементы атомной физики. Физика твердого тела	20,4	2	0,4		18
Тема 6.1. Элементы атомной физики	12,2	2	0,2		10
Тема 6.2. Физика твердого тела	8,2		0,2		8
Раздел 7. Физика атомного ядра и элементарных частиц	17,4		0,4	1	16
Тема 7.1. Физика атомного ядра	9,2		0,2	1	8
Тема 7.2. Элементы физики элементарных частиц.	8,2		0,2		8
Итого	208	8	4	8	188

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Механика

Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела

Тело отсчета. Система отсчета. Радиус-вектор. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Способы описания движения: линейные и угловые кинематические величины. Взаимосвязь линейных и угловых переменных.

Поступательное движение. Движение по окружности. Вращательное движение. Частота и период вращения. Нормальное (центростремительное), тангенциальное (касательное) и полное ускорения. Мгновенная ось вращения.

Тема 1.2. Динамика движения материальной точки и абсолютно твердого тела

Сила. Принцип суперпозиции. Свободная материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Инерция, масса, импульс тела. Второй закон Ньютона. Импульс силы. Центр масс. Третий закон Ньютона. Преобразования Галилея. Правило сложения скоростей в классической механике. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Реакция опоры. Упругая сила. Сила трения. Момент импульса и момент силы. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения. Теорема Штейнера.

Тема 1.3. Механическая энергия и работа. Законы сохранения в механике.

Работа. Работа при вращательном движении. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия при поступательном и вращательном движении. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Взаимосвязь между потенциальной энергией и консервативной силой.

Внешние и внутренние силы. Замкнутые (изолированные) системы тел. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий центральные удары.

Полная механическая энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Всеобщий закон сохранения энергии.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Молекулярная физика

Микроскопические и макроскопические параметры. Статистический и термодинамический методы исследования систем, состоящих из большого числа структурных элементов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления идеального газа. Распределение Максвелла. Характерные скорости движения структурных элементов. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Тема 2.2. Термодинамика

Внутренняя энергия идеального газа. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы структурных элементов.

Работа и теплопередача, как две формы обмена энергией. Первое начало термодинамики.

Обратимые и необратимые термодинамические процессы.

Теплоемкость. Работа при изменении объема газа. Уравнение Пуассона. Круговые термодинамические процессы. Цикл Карно.

Статистический вес состояния системы (термодинамическая вероятность). Энтропия. Второе начало термодинамики.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 3.1. Электростатика

Закон Кулона. Электрический заряд. Свойства заряда. Закон сохранения электрического заряда.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии электростатического поля и их свойства.

Принцип суперпозиции. Расчет напряженностей электрических полей точечных зарядов.

Теорема Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Гаусса для расчета полей точечных зарядов.

Работа сил электростатического поля. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности. Взаимосвязь напряженности электростатического поля и потенциала поля. Электрический диполь.

Диэлектрик. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Диэлектрическая проницаемость среды.

Вектор индукции электрического поля (вектор электрического смещения). Теорема Гаусса

для индукции электрического поля. Расчет электрических полей зарядов в веществе. Типы диэлектриков.

Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов в проводниках. Электрическая емкость уединенного проводника. Электрическая емкость конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.

Тема 3.2. Постоянный электрический ток

Электрический ток, его характеристики и условия существования. Сила тока, разность потенциалов, электродвижущая сила, электрическое напряжение. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Электропроводящие свойства материалов. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Электрический ток в твердых телах, жидкостях, газах и вакууме.

Тема 3.3. Магнитостатика

Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей (магнитные силовые линии). Вихревой характер магнитного поля. Элемент тока. Закон Био-Савара. Его применение к расчету магнитных полей протяженных токов.

Теорема Гаусса для индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции к расчету магнитных полей протяженных токов. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных электрических токов. Единица силы тока - ампер. Силы и момент сил, действующие на замкнутый электрический ток в магнитном поле. Работа, при повороте замкнутого тока в магнитном поле. Магнитный поток. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип действия МГД-генератора. Эффект Холла. Ускорители частиц. Магнетик. Намагничивание магнетиков. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, относительная магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Расчет параметров магнитного поля в веществе. Магнитные свойства материалов.

Тема 3.4. Электромагнетизм

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея, правило Ленца). Индукционные токи. Скин-эффект. Явление самоиндукции. Индуктивность. Переходные процессы в цепи, содержащей катушку индуктивности. Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Магнитоэлектрическая индукция (закон Максвелла для тока смещения). Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле (скорость распространения, объемная плотность энергии, плотность потока энергии).

Раздел 4. Колебания и волны

Тема 4.1. Общая теория колебаний

Понятие колебательного движения. Гармонические колебания. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, фаза колебания, частота колебания. Динамика механических гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Упругие и квазиупругие силы. Энергия гармонических колебаний.

Когерентность колебаний. Сложение двух однонаправленных гармонических колебаний одинаковой частоты (векторная диаграмма колебательного процесса). Сложение однонаправленных колебаний с близкими частотами. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение (уравнение динамики) свободных затухающих колебаний и его решение. Параметры затухания.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение (уравнение динамики) вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.

Тема 4.2. Общие сведения о волнах

Волна. Кинематическое уравнение гармонической волны. Параметры волны (длина волны, волновое число, волновой вектор). Падающая и отраженная бегущие волны. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность. Фронт волны. Волновое уравнение для механической волны. Волновые уравнения для электромагнитной волны. Энергия и скорость распространения волн. Методы получения и свойства волн различных диапазонов частот. Геометрическая акустика и геометрическая оптика. Эффект Доплера. Рассеяние, абсорбция и дисперсия волн. Распространение волн через границу раздела двух однородных изотропных сред. Поляризованные волны. Их свойства. Закон Малюса.

Тема 4.3. Волновая оптика

Интерференция волн
Когерентность волн. Оптическая разность хода волн. Стоячие механические и электромагнитные волны.
Интерференция волн, создаваемых двумя источниками (опыт Юнга).
Интерференция в пленках и пластинках. Полосы равной толщины (интерференция в клинообразной пластинке, интерференционные кольца Ньютона). Полосы равного наклона. Практическое применение интерференции (просветление оптики, контроль обработки поверхностей, точное измерение длин отрезков).
Дифракция волн
Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля.
Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка.
Фазовая зонная пластинка.
Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Применение дифракции. Голография.

Оценка границ применимости законов геометрической акустики и геометрической оптики

Раздел 5. Квантовая механика.

Тема 5.1. Корпускулярно-волновой дуализм

Тепловое излучение. Его параметры. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Несостоятельность классической теории теплового излучения (формула Релея-Джинса, ультрафиолетовая катастрофа; формула Вина).

Квантовая гипотеза излучения Планка. Фотоны (энергия; масса; импульс; число фотонов, возбужденных в волне). Вывод законов Стефана-Больцмана и Вина на основании гипотезы Планка.

Излучение нечерных тел. Оптическая пирометрия.
Внешний фотоэлектрический эффект. опыты Столетова. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
Тормозное рентгеновское излучение. Квантовое объяснение коротковолновой границы сплошного спектра излучения.
Рассеяние фотонов на электронах вещества. Эффект Комптона.
Развитие представлений о строении атома. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц.
Ядерная модель атома. Спектры излучения атомов. Формула Бальмера. Постулаты Бора.
Квантовое число. Модель атома водорода по Бору. Энергетический спектр водородоподобного атома.
Гипотеза де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств частиц вещества.
Корпускулярно-волновой дуализм (двойственность) вещества и электромагнитного поля - обобщение опытных фактов.

Тема 5.2. Основы квантовой механики

Квантовая частица. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция.

Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Задача о квантовой частице в бесконечно глубокой одномерной прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы. Квантово-механическая задача о гармоническом осцилляторе. Туннельный эффект. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Границы применимости законов классической (ньютоновской) механики.

Раздел 6. Элементы атомной физики. Физика твердого тела

Тема 6.1. Элементы атомной физики

Уравнение Шредингера для атома водорода. Квантовые числа и их физический смысл. Механический и магнитный орбитальный моменты электрона. Волновые функции электрона в атоме водорода. Классификация состояний электрона в атоме водорода. Многоэлектронные атомы. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Излучение и поглощение энергии атомами. Правила отбора. Ширина спектральных линий. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсная заселенность энергетических уровней и способы его осуществления. Принципиальная схема действия квантового генератора. Применение оптических квантовых генераторов.

Тема 6.2. Физика твердого тела

Твердое тело. Кристаллическая структура. Теплоемкость решетки твердого тела. Обобществление электронов в твердом теле. Расщепление энергетических уровней валентных электронов и возникновение энергетических зон. Схемы энергетических зон для проводников (металлов), полупроводников и диэлектриков. Теплоемкость электронов в твердых телах. Распределение Ферми-Дирака. Динамика электронов проводимости. Энергия и уровень Ферми. Вырожденный электронный газ. Металлы. Собственные и примесные полупроводники. Явления переноса в твердых телах (теплопроводность решетки и электронного газа, электропроводность, термоэлектрические эффекты). Сверхпроводимость. Термоэлектронная эмиссия. Работа выхода электронов. Контактная разность потенциалов. Контакт дырочного и электронного полупроводников (p-n - переход). Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор.

Раздел 7. Физика атомного ядра и элементарных частиц

Тема 7.1. Физика атомного ядра

Характеристики атомного ядра: заряд, масса, размер, плотность. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Нуклоны. Изотопы, изотоны и изобары. Взаимодействие нуклонов. Ядерные силы. Их свойства. Дефект массы и энергия связи ядер. Радиоактивность. Радиоактивные ряды. Кинетический закон радиоактивного распада. Постоянная радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества. Виды радиоактивного распада. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакции синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

Тема 7.2. Элементы физики элементарных частиц.

Общие свойства элементарных частиц. Классификация элементарных частиц, их взаимная превращаемость. Кварковая модель адронов. Фундаментальные типы взаимодействия и теория их объединения.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога.

Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров

или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Гулин Л. В. Задачи по курсу физики [Текст: Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов [Гриф Минобрнауки РФ] / Л. В. Гулин, С. В. Анахов ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2015. - 103 с. Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/4597>

2. Кузнецов С. И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Лань - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 464 - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42189>

3. Ивлиев, А. Д. Физика: учебное пособие для вузов / А. Д. Ивлиев. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 676 - 978-5-507-48769-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/362933> (дата обращения: 09.11.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Летута,, С. Н. Физика: учебное пособие / С. Н. Летута,, А. А. Чакак,. - Физика - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 307 с. - 978-5-7410-1575-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL:

<https://www.iprbookshop.ru/78852.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум / Н. С. Бухман,, Е. И. Киселева,, А. В. Пашин, [и др.]; под редакцией Н. С. Бухмана. - Механика и молекулярная физика - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 180 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90628.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Бунин,, Е. С. Молекулярная физика и тепловые явления (Для студентов-иностранцев): учебное пособие / Е. С. Бунин,, В. А. Лопушанский,, Е. В. Крохина,. - Молекулярная физика и тепловые явления (Для студентов-иностранцев) - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. - 108 с. - 978-5-00032-578-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122595.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Оболонский,, М. О. Техническая физика: учебное пособие / М. О. Оболонский,. - Техническая физика - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - 978-5-9758-1793-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81064.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Чичерина,, Н. В. Физика. Электромагнетизм. Оптика. Элементы квантовой механики: учебное пособие / Н. В. Чичерина,, А. А. Штыгашев,. - Физика. Электромагнетизм. Оптика. Элементы квантовой механики - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 98 с. - 978-5-7782-3061-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91570.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Office Professional Plus;
2. Операционная система Windows;
3. OBS studio;

4. Veyon;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для практических занятий

"Учебно-экспериментальная лаборатория" (0-107)

Учебная аудитория лаборатория электричества и магнетизма (1-305)

Учебная аудитория лаборатория оптики и атомной физики (1-307)

Учебная аудитория лаборатория механики и молекулярной физики (1-308)

Предметная аудитория «Физика» (0-411)

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)