

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ляшенко Татьяна Владимировна
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2023 14:44:28
Уникальный программный ключ:
6f70794d4aed8e71b74eb4724710b89beedf66b85c

Утверждаю:

Ректор

Т.В. Ляшенко

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 Физика

Наименование образовательной программы: «Прикладная информатика»

Код и наименование направления подготовки, профиля: 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в дизайне»

Форма обучения: очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями, владениями, обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы — компетенций выпускников, установленных образовательной программой, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Таблица 1

| Результаты освоения ОПОП, содержание и коды компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. |

2. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 академических часов.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Законы механики.

Естественные науки. Физика как наука. Методы физического исследования (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Роль математики в физике. Связь физики с другими науками. Физика и философия, роль идей материализма и диалектики в развитии и становлении физики как науки. Границы применимости физических теорий. Важнейшие этапы истории физики. Связь физики с техникой и практической деятельностью людей. Компьютеры и физика. Физические модели. Общая структура и задачи курса физики. Роль физики в образовании. Задачи курса физики в университете. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Основные физические модели: частица, система частиц, твердое тело, сплошная среда.

Измерения в физике. Статистическая обработка результатов измерений. Роль эксперимента в физике. Размерности физических величин. Значение метрологии. Измерения. Оценка их качества и классификация. Погрешности. Погрешности прямых измерений. Виды погрешностей. Нормальный закон распределения, его параметры и их оценка. Погрешности косвенных измерений. Подбор параметров экспериментально устанавливаемых зависимостей. Метод наименьших квадратов. Графическая обработка результатов эксперимента.

Кинематика. Пространство. Время. Геометрические свойства и свойства симметрии пространства и времени. Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Движение материальной частицы. Радиус-вектор. Траектория. Путь и перемещение. Сложение перемещений. Скорость и ускорение. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим величинам. Движение материальной частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Движение твердого тела. Поступательное перемещение и вращение. Сложение движений. Степени свободы и обобщенные координаты.

Динамика. Состояние в классической механике. Сила и масса. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Уравнения движения. Решение уравнений движения. Начальные условия. Детерминизм в классической механике. Система материальных точек и твердое тело. Центр инерции. Момент силы, момент инерции, момент импульса. Моменты инерции тел. Теорема Штейнера. Равновесие твердого тела. Движение центра инерции. Уравнения движения твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Движение твердого тела с фиксированной осью вращения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

Законы сохранения. Открытые и замкнутые системы. Изменение и сохранение импульса и момента импульса. Работа и кинетическая энергия. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Силовое поле. Потенциальная энергия. Потенциальное поле. Сохранение механической энергии и консервативные силы. Диссипативные системы. Движение в диссипативной среде. Законы сохранения и их связь с симметрией пространства и времени.

Колебания. Упругие и квазиупругие силы. Уравнения движения линейного гармонического осциллятора. Математический и физический маятник. Сохранение энергии при колебательном движении. Сложение параллельных и перпендикулярных колебаний, биения. Осциллятор с затуханием. Колебательный и аperiодический процесс. Параметры затухания осциллятора. Фазовая траектория осциллятора. Вынужденные колебания. Колебания системы с многими степенями свободы. Связанные осцилляторы.

Основы релятивистской механики. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Скорость света в инерциальных системах отсчета. Инвариантность скорости света. Эффект Доплера. Сложение скоростей. Сокращение длины. Замедление времени, измеряемого движущимися часами. Релятивистское выражение энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Преобразование импульса и энергии. Релятивистская форма основного уравнения динамики. Частицы с нулевой массой покоя.

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Микро- и макросостояния. Динамический, статистический и термодинамический методы изучения макросистем. Макроскопические и микроскопические состояния. Вероятность состояния. Макроскопические параметры. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния. Функции состояния.

Кинетическая теория. Газообразное состояние вещества. Опытные газовые законы. Тепловое движение. Основные представления кинетической теории газов. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Статистическое определение температуры. Среднеквадратичная скорость молекул. Парциальные давления в газовых смесях. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения молекул. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена. Опытное определение скоростей газовых молекул. Средняя длина свободного пробега газовых молекул. Понятие о физической кинетике. Диффузия и теплопроводность. Температуропроводность. Вязкость. Динамическая и кинематическая вязкость. Число степеней свободы и внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость многоатомных газов. Классическая теория теплоёмкости и границы ее применимости.

Основы термодинамики. Термодинамические системы. Теплота. Работа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Круговые процессы или циклы. Тепловые и холодильные машины. Адиабатический процесс. Работа при адиабатическом и изотермическом процессе. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Преобразование теплоты в работу. Цикл Карно. Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия системы. Статистический смысл второго начала термодинамики. Более и менее вероятные состояния. Энтропия и вероятность состояния. Третье начало термодинамики. Теорема Нернста.

Кинетические явления, порядок и беспорядок в природе. Кинетические явления. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Реальные газы. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. Фазовые переходы первого и второго рода.

Тема 3. Электричество и магнетизм.

Электростатическое поле. Понятия поля и заряда. Идея близкодействия. Электромагнитное поле и его частные случаи. Классическая электродинамика и границы ее применимости. Электрический заряд и его свойства. Сохранение и квантование заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электростатическое поле. Напряжённость и индукция электростатического поля. Закон Гаусса. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Циркуляция напряжённости электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряжённостью электростатического поля. Электрический диполь, поле электрического диполя, электрический дипольный момент.

Электростатическое поле в веществе. Проводники. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле вблизи поверхности проводника. Потенциал заряженного проводника. Электроёмкость. Конденсаторы. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Связанные заряды и вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Напряжённость и индукция электростатического поля. Граничные условия векторов напряжённости и индукции электростатического поля.

Энергия заряженных тел и механические силы в электростатическом поле. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Внутренняя и свободная энергия диэлектрика во внешнем электростатическом поле. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля. Механические силы в электростатическом поле. Электрический диполь во внешнем поле.

Электрический ток. Природа носителей тока в проводниках. Условия возникновения электрического тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Однородный и неоднородный участок цепи. Законы Ома и Джоуля - Ленца. Классическая электронная теория проводимости металлов. Правила Кирхгофа. Расчет простых электрических цепей. Заряд и разряд конденсатора. Уравнение непрерывности.

Электрический ток в вакууме, газах и жидкостях. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах. Процессы ионизации и рекомбинации. Понятие о плазме. Электрический ток в жидкостях. Электрохимический эквивалент. Законы Фарадея.

Магнитное поле. Магнитные взаимодействия. Магнитный диполь. Теорема Ампера. Опыт Эрстеда. Взаимодействие тока и движущегося заряда. Релятивистский характер магнитных взаимодействий. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара. Сила Лоренца. Индукция и напряженность магнитного поля. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Взаимная энергия проводников с током. Энергия контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля длинного соленоида. Объемная плотность энергии магнитного поля. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. Установление тока в цепи с индуктивностью.

Магнитное поле в веществе. Вещество в магнитном поле. Молекулярные токи. Намагниченность. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Напряженность и индукция магнитного поля. Граничные условия. Понятие о диа-, пара- и ферромагнетизме. Доменная структура ферромагнетика. Кривая намагниченности ферромагнетика. Гистерезис.

Тема 4. Электромагнитные волны.

Основы теории Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнения Максвелла. Электромагнитное поле в вакууме. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных взаимодействий. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.

Электромагнитные волны. Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение плоской электромагнитной волны. Электрическая и магнитная составляющие в плоской электромагнитной волне. Поляризация плоской электромагнитной волны. Плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии и вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитной волны.

Волновая оптика, принцип голографии. Отражение и преломление электромагнитных волн. Показатель преломления. Интерференция монохроматических волн. Когерентность. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских лучей. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Оптическая активность. Поляризация волн при отражении.

Принцип относительности в электродинамике. опыты Физо и Майкельсона. Независимость скорости света от движения источника. Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Относительность электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля.

Тема 5. Квантовая физика.

Тепловое излучение. Фотон. Противоречия классической физики: проблемы теплового излучения, фотоэффекта, стабильности атома. Основы фотометрии. Термодинами-

ка теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана. Закон Вина. Излучение абсолютно черного тела. Приближение Релея и Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза и формула Планка. Квантование электромагнитного излучения. Тепловое излучение и исследование Вселенной, реликтовое излучение. Неконтактные методы измерения температуры. Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Боте. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Фотоны. Масса фотона. Энергия и импульс фотона. Образование и аннигиляция электрон-позитронных пар. Физический вакуум.

Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Волновые свойства микрочастиц и принцип неопределённости. Соотношение неопределённостей. Волновая функция де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Волновая функция и ее статистический смысл. Вероятность в квантовой теории. Нормировка волновой функции. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной потенциальной яме. Простые барьерные задачи квантовой механики, туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Оценка энергии основного состояния устойчивого атома и энергии нулевых колебаний гармонического осциллятора. Философские вопросы квантовой механики.

Тема 6. Физика молекул и атомов.

Строение атома. Атом водорода. Квантовые числа. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Спектры водородоподобных атомов. Тонкая и сверхтонкая структура атомных спектров. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. Правила отбора и их физический смысл. Структура атомных уровней в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

Магнетизм микрочастиц. Векторная модель атома. Механический и магнитный моменты атома. Магнетон Бора. Гиромагнитное отношение. Магнитные свойства атомов. Природа диа- и парамагнетизма. Эффект Зеемана.

Взаимодействие атомов и молекул с электромагнитным полем. Основные представления о строении молекул. Физическая природа химической связи. Электронные термы двухатомной молекулы. Колебательные и вращательные спектры молекул. Населенности энергетических уровней. Вынужденные и спонтанные переходы. Коэффициенты Эйнштейна. Молекулярные спектры. Неравновесные среды. Принцип работы квантового генератора.

Твердое тело. Виды межатомных связей в твердых телах. Структура твердых тел. Кристаллическое состояние. Колебания кристаллической решетки. Акустические и оптические моды колебаний. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при высоких и низких температурах. Понятие о квантовой теории электропроводности металлов и полупроводников. Внутренний фотоэффект. Явление сверхпроводимости. Ионная электропроводность твердых тел и жидкостей.

Контактные явления. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов. Контакт двух металлов. Контакт металл-полупроводник. Термоэлектричество.

Атомное ядро. Радиоактивность. Строение атомных ядер. Заряд, масса и спин ядра. Дефект массы. Энергия связи и устойчивость ядер. Феноменологические модели ядра, ядерные силы, гипотеза Юкавы. Механический и магнитный момент атомного ядра. Ядерный магнетон. Магнитные свойства ядер. Ядерный эффект Зеемана. Ядерный магнитный резонанс. Естественная радиоактивность. Радиоактивные превращения ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерное излучение, α - и ρ -распад ядер. Туннельный характер α -излучения. γ -излучение, взаимодействие γ -излучения с веществом.

Ядерные реакции. Элементарные частицы. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Синтез

легких ядер. Термоядерные реакции. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез. Проблема источников энергии. Элементарные частицы, их классификация. Частицы и античастицы. Взаимопревращения частиц. Проблема элементарных частиц в современной физике. Субъядерные структуры. Кварки.

Современная физическая картина мира. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействие. Иерархия взаимодействий. Проблема объединения взаимодействий. Представление об общей теории относительности. Фундаментальное гравитационное взаимодействие. Современная астрофизика. Развитие и модель Вселенной. Основные направления развития современной физики. Мировоззренческая, научно-методологическая и производственно-экономическая роль физики на различных этапах ее развития и в современный период. Физическая картина мира как философская категория.

4. Рекомендуемые образовательные технологии

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционного, так и инновационного характера, учитывающие смешанный, теоретико- и практикоориентированный характер дисциплины:

- лекции;
- практические занятия;
- дискуссии;
- выступления с докладами и сообщениями;
- аудиторные письменные работы;
- внеаудиторные письменные работы;
- тестирование.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Никеров, В.А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. — Москва : Дашков и К, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-394-00691-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93521>
2. Окушко, Н. Б. Физика. Электромагнитные явления. Электростатика и постоянный ток : учебное пособие / Н. Б. Окушко. — 2-е изд., испр. и доп. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-00137-108-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

б) дополнительная литература:

1. Любая, С.И. Физика: курс лекций : учебное пособие / С.И. Любая. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82191>
2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И.Е. Иродов. — 11-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 434 с. — ISBN 978-5-00101-491-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94101>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет» (далее – сеть «интернет»), электронных образовательных ресурсов, электронных библиотечных систем, необходимых для освоения дисциплины

1. Классная физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://class-fizika.narod.ru/index.htm>
2. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://experiment.edu.ru>
3. Портал естественных наук: Физика [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://e-science.ru/physics/>
4. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>
5. Занимательная физика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.afizika.ru/>
6. Энциклопедия физики и техники [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.femto.com.ua/index1.html>
7. <http://elibrary.ru/> — Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Национальная информационно-аналитическая система.
8. www.scopus.com — SCOPUS (SCIVERSE SCOPUS). Мультидисциплинарная библиографическая и реферативная база данных.
9. Портал Правительства России: <http://government.ru>.

Каждый обучающийся в течение всего периода освоения дисциплины обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (Электронно-библиотечная система Лань) и к электронной информационно-образовательной среде ВХУТЕИН.