



АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.05 Физика

Направление подготовки *бакалавриата* 13.03.02 *Электроэнергетика и электротехника*

| | | | |
|----|---|---|---|
| 1. | Цель изучения дисциплины «Физика» являются -ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение ими навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучение теоретических методов анализа физических явлений, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий. | | |
| 2. | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата дисциплина «Физика» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, изучается в 1,2,3 семестре. Индекс дисциплины Б1.О.05 | | |
| 3. | Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физика» | | |
| | Код и наименование компетенции | Индикаторы | Дескрипторы |
| | Общепрофессиональные компетенции (ОПК) | | |
| | ОПК-3 Способен применять соответствующий | ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции | Знать: Применение математического аппарата теории функции нескольких переменных, |



| | | |
|--|--|--|
| <p>физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> | <p>нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p> | <p>теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений Уметь: использовать математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений Владеть: демонстрирует навыки теоритических функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p> |
| <p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и не электрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и не электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.</p> | <p>Знать: измерения электрических и не электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. Уметь: Выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и не электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность. Владеть: навыками измерения электрических и не электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> |
| <p>4. Структура и содержание дисциплины</p> | <p>4.1. Структура дисциплины</p> | |
| <p>Вид учебной работы</p> | <p>Всего</p> | <p>П О Р я д к о в ь й н о</p> |



| | | М е р с е м е с т р а | | | |
|--|---------|-----------------------|-------------|-------------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе: | 13 з.е. | 4 з.е. | 5 з.е. | 4 з.е. | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | |
| Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе: | 234 | 100 | 68 | 66 | |
| Лекции | 104 | 36 | 34 | 34 | |
| Практические занятия, семинары | 32 | 32 | | | |
| Лабораторные работы | 98 | 32 | 34 | 32 | |
| Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе: | 108 | 44 | 85 | 51 | |
| КСР | | | | | |
| Экзамен | Экзамен | Экзамен | Экзаме н | Экзаме н | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 468 | 144 | 180 | 144 | |

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1: Механика

Методы исследования в физике: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Методы теории: физическое явление, физическая модель, математическая модель и ее анализ. Физические величины: скалярные и векторные и их роль в описании явлений.

Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения (системы отсчета, скалярные и векторные величины, перемещение, траектория).

Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное неравномерное движение. Скорость. Ускорение. Криволинейное движение и его характеристики. Тангенциальное и нормальное ускорение. Масса и вес тел. Плотность. Сила. Законы Ньютона. Силы и силовые поля, их виды и



фундаментальные особенности. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Центр масс.
Движение тела с переменной массой. Динамика движения по окружности. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения.
Гравитационная и инертная масса. Движение частицы в однородном силовом поле. Работа силы в механике и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия и ее связь с работой силы. Потенциальные (консервативные) силовые поля. Потенциальная энергия частицы и ее связь с силой. Примеры потенциальных энергий. Закон сохранения энергии. Коэффициент полезного действия машин. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар.
Кинематика системы частиц и твердого тела. Поступательное движение. Вращение вокруг оси и вокруг центра. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения твердого тела. Элементы динамики вращательного движения системы частиц и твердого тела. Момент силы, момент импульса относительно точки и относительно оси. Момент инерции относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Примеры вычисления моментов инерции. Теорема Штейнера. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. Понятие о прецессии.
Тема 2: Молекулярная физика и термодинамика
Статистический и термодинамический методы исследования макроскопических систем частиц и их сравнительный анализ. Микроскопические и макроскопические параметры. Статистический смысл макроскопических параметров. Микро- и макросостояния. Равновесные состояния и процессы. Обратимые и необратимые процессы.



Задачи молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Температура. Термометры и температурные шкалы. Тепловое равновесие. Основное уравнение кинетической теории газов. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул. Степени свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Равновесное распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения (распределение Максвелла). Принцип детального равновесия. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц по энергиям в потенциальном силовом поле. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма. Предмет термодинамики. Изолированные системы. Некоторые основные понятия термодинамики: термодинамическая работа, внутренняя энергия, количество теплоты, теплоемкость системы. Различие между температурой, теплотой и внутренней энергией. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Работа идеального газа при различных процессах. Внутренняя энергия идеального газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Энтальпия. Классическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Обратимые и необратимые процессы. Циклический процесс. Тепловые двигатели. К.п.д. тепловых двигателей. Второе начало



термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.
Третье начало
термодинамики (теорема Нернста).
Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее
трение.

Тема 3: Электричество и магнетизм

Электрический заряд и его свойства.
Электрическое поле. Напряженность и
потенциал
поля. Поток вектора напряженности.
Теорема Гаусса для электростатического
поля в вакууме. Применение теоремы
Гаусса к расчету полей.
Потенциал электростатического поля и его
связь с напряженностью. Уравнение
Пуассона.
Работа по перемещению заряда в
электростатическом поле. Циркуляция
вектора напряженности
электростатического поля.
Электростатическое поле в веществе.
Свободные и связанные заряды. Диполь.
Поле диполя. Поведение диполя во
внешнем поле. Поляризация диэлектриков.
Виды поляризации.
Диэлектрическая восприимчивость и ее
зависимость от температуры. Теорема
Гаусса для
электрического поля в диэлектриках,
электрическое смещение. Диэлектрическая
проницаемость. Условия для векторов D и
 E на границе двух диэлектрических сред.
Проводники в электрическом поле. Поле
внутри проводника и у его поверхности.
Емкость. Конденсаторы. Емкость
плоского конденсатора. Энергия системы
точечных зарядов. Энергия заряженного
уединенного проводника. Энергия
электрического поля. Объемная плотность
энергии электрического поля.
Условия существования электрического
тока. Уравнение непрерывности. Законы
Ома и
Джоуля-Ленца в интегральной и
дифференциальной формах. Классическая
электронная теория электропроводности.
Вывод законов Ома, Джоуля-Ленца,
Видемана-Франца из электронных
представлений. Затруднения классической
теории электропроводности
металлов. Правила Кирхгоффа как



следствие законов сохранения заряда и энергии. Применение правил Кирхгофа к расчету электрических цепей постоянного тока.

Магнитное поле и его характеристики. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчету магнитного поля токов простейших конфигураций. Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} . Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля токов. Поля соленоида и тороида. Движение заряженной частицы в стационарном магнитном поле. Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле (сила Лоренца). Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (сила Ампера). Контур с током в однородном и неоднородном магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества, магнитная восприимчивость.

Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Поток и циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Условия для векторов \mathbf{B} и \mathbf{H} на границе двух магнетиков.

Основные уравнения магнитостатики в интегральной и дифференциальной формах. Природа макроскопических круговых токов. Магнитомеханические явления. Опыты

Эйнштейна и де Хааса. Опыт Барнетта. Опыты Штерна и Герлаха. Орбитальные и спиновые

магнитные моменты. Магнитные моменты электронов атомов. Объяснение диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм.

Основная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Домены. Точка Кюри. Спиновая природа ферромагнетизма. Антиферромагнетики.

Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для ЭДС

индукции. Вихревое электрическое поле. Бетатрон. Явление самоиндукции, индуктивность



соленоида. Энергия магнитного поля проводника с током. Плотность энергии магнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла как обобщение экспериментальных законов Кулона, Био - Савара - Лапласа, Фарадея. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Материальные уравнения.

Тема 4: Механические и электромагнитные колебания и волны

Общие сведения о колебаниях. Характеристики колебаний: амплитуда, фаза, частота, период. Свободные незатухающие колебания. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Смещение, скорость и ускорение материальной точки при гармонических колебаниях и их графики. Гармонический осциллятор. Математический и физический маятники, колебательный контур. Графическое изображение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Уравнение траектории движущейся точки. Фигуры Лиссажу. Затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность, время релаксации. Энергия затухающих колебаний. Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Явление резонанса. Амплитудные и фазовые резонансные кривые. Идеальный колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для заряда и тока. Зависимость частоты и периода колебаний от параметров контура. Сдвиг фаз между колебаниями тока и напряжения. Энергия колебательного контура. Взаимное



превращение полей и энергий при колебаниях в контуре.
Затухающие электромагнитные колебания.
Дифференциальное уравнение и его решение.
Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Открытый колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания.
Переменный ток. Цепь переменного тока. Закон Ома. Мощность переменного тока. Резонанс токов и напряжений.
Распространение колебаний в упругой среде (волновое движение). Уравнения плоской и сферической волн. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновое уравнение и его решение. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность, фронт волны, скорость распространения волн, длина волны, волновой вектор. Энергия бегущих волн. Вектор Умова. Стоячие волны. Эффект Доплера.
Звуковые волны. Скорость звуковых волн в газах. Шкала уровней звука.
Интенсивность и громкость звука. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.
Генерация электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.
Электромагнитные волны и уравнения Максвелла. Скорость распространения электромагнитных волн. Перенос энергии электромагнитными волнами. Вектор Умова - Пойнтинга. Давление электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция и дифракция волн Волновой пакет.
Дисперсия. Отражение и преломление волн.
Тема 5: Волновая и квантовая оптика
Особенности когерентности световых волн. Понятие временной и пространственной когерентности. Общие свойства интерференционной картины от двух точечных когерентных источников.
Опыт Юнга и другие опыты по



наблюдению интерференции света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Использование интерференции в технике. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и круглом экране. Зонная и фазовая пластинки. Ограничения возможностей оптических приборов. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность, линейная и угловая дисперсии дифракционной решетки. Дифракция на пространственных структурах, дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа - Брэггов. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии. Тепловое излучение и его характеристики. Энергетический спектр излучения. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Формула Планка для излучательной способности абсолютно черного тела. Законы теплового излучения как следствия формулы Планка. Закон Релея - Джинса. Закон Стефана - Больцмана. Законы Вина. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения

Тема 6: Квантовая физика, физика атома

Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции микрочастиц. Электронно - графический анализ. Дуализм волн и частиц. Волна де Бройля. Волновая функция. Физический смысл квадрата модуля волновой функции. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Квантовая модель атома водорода и ее сравнение с боровской моделью. Квантование энергии, момента



| | |
|-----------|--|
| | <p>импульса. Квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Тождественные частицы. Принцип Паули. Заполнение электронных состояний в атомах. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>Тема 7: Элементы ядерной физики Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Спин и магнитный момент ядра. Свойства и обменный характер ядерных сил. Естественная искусственная радиоактивность. Источники радиоактивных излучений. Законы сохранения в ядерных реакциях. Капельная и оболочечная модели ядра.</p> |
| 5. | <p>Образовательные технологии</p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none">• интерактивные лекции;• лекции-пресс-конференции;• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;• групповые, научные дискуссии, дебаты. |
| 6. | <p>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</p> |
| | <p>http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nlr.ru</p> |



| | |
|-----------|---|
| | http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки |
| 7. | Формы текущего контроля |
| | Контрольная работа , коллоквиум |
| 8. | Форма промежуточного контроля |
| | <i>экзамен</i> |

Разработчик : ст. преподаватель, Зурабов Абдул-Мажит Макшарипович