

Аннотация дисциплины Б.1.1.13 Дисциплина. Физика

Дисциплина "Физика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Экономическая кибернетика" направления подготовки "09.03.02 Информационные системы и технологии".

Дисциплина изучается в 2, 3 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 360/10 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме балльно-рейтинговый контроль, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Лекция 1. Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела. 1. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Поступательное движение. Вектор средней скорости. Мгновенная скорость. Средняя путевая скорость. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Вектор полного ускорения и его составляющие. Движение материальной точки по окружности. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
2. Лекция 2. Динамика материальной точки, системы материальных точек. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие инертной и гравитационной масс. Понятие силы. Второй закон Ньютона. Импульс тела и импульс силы. Закон изменения импульса тела. Уравнение движения в динамике. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Импульс системы тел. Законы изменения и сохранения импульса механической системы. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Работа и энергия в механике. Понятие работы в механике. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Понятие энергии в механике. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения полной механической энергии.
3. Лекция 3. Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела, участвующего во вращательно-поступательном движении. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Работа при вращательном движении. Основное уравнение динамики вращательного движения. Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси. Момент импульса тела относительно оси. Закон сохранения момента импульса и его применение.
4. Лекция 4. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Элементы статистической физики. Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический

методы исследования вещества. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.

5. Лекция 5. Явления переноса в газах: диффузия, вязкость, теплопроводность. Эмпирические уравнения переноса: Фика, Фурье и Ньютона. Градиенты плотности, скорости, температуры. Связь между коэффициентами переноса.

6. Лекция 6. Основы термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплота и работа. Теплоемкость. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.

Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

Термодинамический цикл. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.

Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики. Термодинамический цикл.

7. Лекция 7. Электростатическое поле точечного заряда, заряженного тела. Проводник в электрическом поле.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатического поля. Силовые линии электростатического поля.

Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей заряженной бесконечной плоскости, сферы, шара и цилиндра в вакууме.

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Работа по перемещению заряда в поле.

Проводник в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии. Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрической индукции.

8. Лекция 8. Магнитное поле постоянного тока. Заряд в электрическом и магнитном полях.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля.

Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей. Действие магнитного поля на проводники с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Обобщенная сила Лоренца. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

9. Лекция 9. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.

Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнитные вещества.

Электромагнитная индукция. Явление самоиндукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

10. Лекция 1. Основы теории Максвелла. Электромагнитная теория света.

Обобщение Максвелла для явления электромагнитной индукции. Введение тока смещения. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

Волновое уравнение. Распространение переменного электромагнитного поля в виде волны. Свет как электромагнитные волны.

11. Лекция 2. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания.
Колебательные процессы. Гармонические колебания и их характеристики.
Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
Свободные электрические гармонические колебания в колебательном контуре.
Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
12. Лекция 3. Упругие и электромагнитные волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.
Волны. Природа и классификация волн. Уравнение бегущей волны. Характеристика волн. Фазовая скорость волны.
Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны.
Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Умова-Пойнтинга.
Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.
13. Лекция 4. Интерференция и дифракция световых волн.
Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума при интерференции. Опыт Юнга.
Дифракция световых волн. Условия наблюдения дифракции.
Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
Дифракция Фраунгофера на плоской щели при нормальном падении света.
Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
14. Лекция 5. Поляризация и дисперсия световых волн.
Поляризация световых волн. Виды поляризации. Закон Малюса. Условие Брюстера. Оптически активные вещества.
Дисперсия световых волн. Фазовая и групповая скорости. Нормальная и аномальная дисперсия. Элементы электронной теории дисперсии. Поглощение света.
15. Лекция 6. Квантовая природа света. Тепловое излучение и фотоэффект.
Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело.
Закон Кирхгофа. Равновесность теплового излучения.
Законы Стефана-Больцмана, смещения Вина.
Формулы Релея-Джинса и Планка. Гипотеза о квантовой природе теплового излучения.
Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
Энергия. Масса и импульс световых квантов. Давление света.
16. Лекция 7. Волновые свойства микрочастиц. Элементы квантовой механики.
Волновые свойства микрочастиц. Теория де Бройля.
Уравнение Шредингера и принцип неопределенности Гейзенберга.
Строение атома водорода по Бору.
Теория строения многоэлектронных атомов и образование оптических спектров.
17. Лекция 8. Понятие о зонной теории твердых тел. Квантовая теория электропроводности.
Образование энергетических зон в твердых телах. Заполнение зон электронами: металлы, диэлектрики, полупроводники.

Электропроводность твердых тел. Зависимость электропроводности от температуры.
Сверхпроводимость. Квантовая теория электропроводности.

18. Лекция 9. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Строение атомного ядра.
Энергия связи ядер. Дефект массы.
Радиоактивность. Виды ядерного распада.
Элементарные частицы. Типы взаимодействия объектов материи.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция.