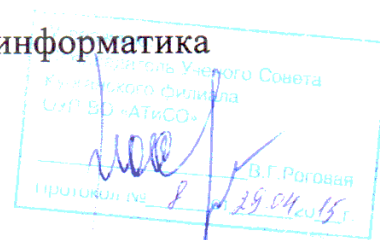


Образовательное учреждение профсоюзов высшего образования
«Академия труда и социальных отношений»
Курганский филиал

Кафедра Математика и прикладная информатика



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки : 09.03.03 «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»

Форма обучения: заочная

Цикл дисциплин: Б1. Б.9

Трудоемкость дисциплины (з.е./ ч.) 4 / 144

| Вид учебной работы | Часы | Курсы | | | |
|---|--------------|--------------|----|-----|----|
| | | I | II | III | IV |
| Аудиторные занятия (всего), в том числе: | 16 | 16 | | | |
| Лекции | 6 | 6 | | | |
| Лабораторные работы | | | | | |
| Практические занятия: | 10 | 10 | | | |
| Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК) | | | | | |
| % интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине | 25% | 25% | | | |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 119 | 119 | | | |
| Курсовая работа: (КР) | | | | | |
| Курсовой проект: (КП) | | | | | |
| Контрольная работа | Контр раб | Контр раб | | | |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен): | 9 | 9 | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4/144 | 4/144 | | | |

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2014/2015 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана в связи с изменениями ФГОС ВО 09.03.03. Прикладная информатика

Протокол заседания кафедры № 11 от « 25 » мая 2015г.
Заведующий кафедрой

Маслов И.Косовкина С.В.

Рабочая программа утверждена на 2015/2016 учебный год со следующими изменениями:

Программа утверждена на учебный год. Обновлен список литературы.

Протокол заседания кафедры № 2 от « 4 » сентября 2015г.
Заведующий кафедрой

Маслов И.Косовкина С.В.

Рабочая программа утверждена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

Программа пересмотрена и утверждена на 2016-2017 учебный год в связи с изменениями списка рекомендованной литературы

Протокол заседания кафедры № 2 от « 08 » сентября 2016г.
Заведующий кафедрой

Косовкина С.В. | Маслов И.

Рабочая программа составлена:

- с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению (09.03.03) «Прикладная информатика»;
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Рабочую программу разработал:

ст.преподаватель кафедры М и ПИ



/Т.С.Загузина/

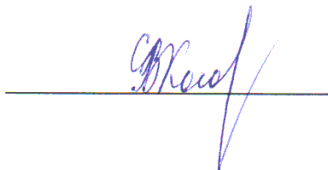
Программа утверждена на заседании кафедры

Математики и прикладной информатики

Протокол № 11 от «25» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н., доцент



/С.В.Косовских /

1 Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1.Б9.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Знание курса общей физики в высшем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Эта дисциплина должна провести демаркацию между научным и антинаучным подходом в изучении окружающего мира, научить строить физические модели происходящего и устанавливать связь между явлениями, привить понимание причинно-следственной связи между явлениями.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», студент должен знать физику в пределах программы средней школы.

2 Цели освоения дисциплины

Цели:

- изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
- развитие четкого логического мышления.

Задачи:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- формирование у студентов естественнонаучной картины мира.

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, профессиональных, общепрофессиональных компетенций: ОК-7, ОПК-3, ПК-23, ПК-24.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение принцип действия важнейших физических приборов.

Уметь: объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории.

Владеть: навыками сбора и обработки информации, навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности.

4 Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) знать:

| Индекс компетенции (ОК, ОПК, ПК) | Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций) |
|----------------------------------|---|
| ОК-7 | Знать ... -как самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения |
| ОПК-3 | Знать ... -основные законы естественнонаучных дисциплин и работу с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| ПК-23 | Знать ... -системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач |
| ПК-24 | Знать ... -методы подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности |

2) уметь:

| Индекс компетенции (ОК, ОПК, ПК) | Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций) |
|----------------------------------|--|
| ОК-7 | Уметь... - самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения |
| ОПК-3 | Уметь ... - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| ПК-23 | Уметь ... -применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач |
| ПК-24 | Уметь ... - готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности |

3) владеть:

| Индекс компетенции (ОК, ОПК, ПК) | Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций) |
|----------------------------------|---|
| ОК-7 | Владеть ... -способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ОПК-3 | Владеть ... - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в современные информационно-коммуникационные технологии в современной профессиональной деятельности |
| ПК-23 | Владеть ... - способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач |
| ПК-24 | Владеть ... - способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности |

4 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных, **общекультурных** и общекультурных компетенций

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины | Количество часов | компетенции | | | | общее количество компетенций з.е. |
|-------------------------------|---|------------------|---|-------|-------|--------|-----------------------------------|
| | | | Общекультурные, профессиональные и общепрофессиональные | | | | |
| | | | ОК-7 | ОПК-3 | ПК-23 | ПК -24 | |
| P1 | Физические основы механики | 36 | + | + | + | + | 1 |
| P2 | Молекулярная физика. Термодинамика. | 18 | + | + | + | + | 0,5 |
| P3 | Электростатика. Постоянный электрический ток. | 18 | + | + | + | + | 0,5 |
| P4 | Электромагнетизм | 18 | + | + | + | + | 0,5 |
| P5 | Оптика | 18 | + | + | + | + | 0,5 |
| P6 | Элементы квантовой механики и атомной физики | 36 | + | + | + | + | 1 |
| Итого: | | 144 | | | | | 4 |

6 Тематическое планирование

6.1 Распределение учебных занятий по разделам

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины | Количество часов по видам учебных занятий | | |
|-------------------------------|--|---|----------------------|------------------------|
| | | лекции | практические занятия | самостоятельная работа |
| | Физические основы механики | 1 | 1 | 34 |
| P1 | Т.1 Кинематика материальной точки | 0,5 | | 2 |
| | Т.2 Кинематика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси | | 0,25 | 4 |
| | Т.3 Динамика поступательного движения материальной точки и абсолютно твердого тела | 0,5 | | 4 |
| | Т.4 Динамика твердого тела | | 0,25 | 4 |
| | Т.5 Работа и мощность | | 0,25 | 4 |
| | Т.6 Механические колебания | | | 4 |
| | Т.7 Упругие волны | | 0,25 | 4 |
| | Т.8 Элементы механики сплошных сред | | | 4 |
| | Т.9 Основы релятивистской механики | | | 4 |

| | | | | |
|-----------|---|----------|-----------|------------|
| P2 | Молекулярная физика. Термодинамика | 1 | 2 | 15 |
| | T.1 Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических тел | 0,5 | | 3 |
| | T.2 Первое начало термодинамики | | 0,5 | 3 |
| | T.3 Статистические распределения | 0,5 | | 3 |
| | T.4 Закон возрастания энтропии | | 0,5 | 3 |
| | T.5 Явление переноса | | 1 | 3 |
| P3 | Электростатика. Постоянный электрический ток. | 1 | 1 | 16 |
| | T.1 Электростатическое поле в вакууме. | 0,5 | 0,5 | 5 |
| | T.2 Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. | 0,5 | | 6 |
| | T.3 Энергия электростатического поля. Электрический ток. | | 0,5 | 5 |
| P4 | Электромагнетизм. | 1 | 2 | 15 |
| | T.1 Магнитное поле в вакууме. | | 0,5 | 3 |
| | T.2 Силовое действие магнитного поля. | 0,5 | | 3 |
| | T.3 Магнитное поле в веществе. | | 0,5 | 3 |
| | T.4 Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. | 0,5 | | 3 |
| | T.5 Электромагнитные колебания и волны. | | 1 | 3 |
| P5 | Оптика. | 1 | 2 | 15 |
| | T.1 Волновая оптика. | | 0,5 | 1 |
| | T.2 Интерференция света. | | 0,5 | 2 |
| | T.3 Дифракция света. | 0,5 | | 2 |
| | T.4 Поляризация света. | | 0,5 | 2 |
| | T.5 Дисперсия света. | | 0,5 | 2 |
| | T.6 Квантовая оптика. | 0,5 | | 2 |
| | T.7 Фотоэлектрический эффект. | | | 2 |
| | T.8 Эффект Комптона. | | | 2 |
| P6 | Элементы квантовой механики и атомной физики. | 1 | 2 | 33 |
| | T.1 Элементы квантовой механики. | | 0,25 | 3 |
| | T.2 Строение атома. | | 0,25 | 3 |
| | T.3 Квантовая теория атома. | | 0,25 | 3 |
| | T.4 Молекулы. Элементы квантовой теории излучения. | 0,5 | | 3 |
| | T.5 Основы квантовой статистической физики. | | 0,25 | 3 |
| | T.6 Элементы квантовой физики твердого тела. | 0,5 | | 4 |
| | T.7 Свойства твердых тел | | 0,25 | 4 |
| | T.8 Атомное ядро. | | 0,25 | 4 |
| | T.9 Радиоактивные превращения ядер. | | 0,25 | 4 |
| | T.10 Элементарные частицы. | | 0,25 | 2 |
| | Итого: | 6 | 10 | 128 |

6.2 Содержание лекционных занятий

Раздел 1 Физические основы механики

Тема 1. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение точки как производная радиус-вектора точки по времени. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории. Поступательное движение абсолютно твердого тела.

Тема 2. Кинематика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.

Тема 3. Динамика поступательного движения материальной точки и абсолютно твердого тела. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса импульс. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Системы материальных точек. Уравнение движения. Внешние и внутренние силы. Центр инерции системы материальных точек и закон его движения. Неинерциальные системы отсчета. Закон сохранения импульса.

Тема 4. Динамика твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент импульса механической системы тел относительно неподвижной точки и оси вращения. Момент инерции тела, теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной точки и оси. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Тема 5. Работа и мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем поле. Полная механическая энергия тела. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 6. Механические колебания. Гармонические колебания, линейные гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов: математический маятник, груз на пружине. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Энергия

гармонического колебания. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. Затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс. Ангармонический осциллятор.

Тема 7. Упругие волны. Волновой процесс. Уравнение волны, фаза волны. Волновая поверхность, волновой фронт. Фазовая скорость упругих волн в газах, жидкостях и твердых телах. Бегущие и стоячие волны. Эффект Доплера.

Тема 8. Элементы механики сплошных сред. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Тема 9. Основы релятивистской механики. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Релятивистский импульс. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы.

Раздел 2 Молекулярная физика. Термодинамика.

Тема 1. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических тел. Термодинамические параметры (объем, давление, температура). Термодинамические функции состояния. Физические основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Смесь газов. Реальные газы. Средняя кинетическая энергия молекул, молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекул. Закон распределения тепловой энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Работа газа. Изопроцессы.

Тема 2. Первое начало термодинамики. Теплоемкость одноатомных и многоатомных газов. Политропический процесс. Обратимые и необратимые процессы, круговые процессы (циклы).

Тема 3. Статистические распределения. Распределение молекул идеального газа по абсолютным значениям скоростей, функция

распределения Максвелла. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц.

Тема 4. Закон возрастания энтропии. Микроскопические и макроскопические состояния. Статистический вес (термодинамическая вероятность) макросистемы. Порядок и беспорядок в природе. Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе и третье начала термодинамики.

Тема 5. Явления переноса. Частота столкновений, время и длина свободного пробега. Диффузия газов. Теплопроводность. Закон Фурье. Явление внутреннего трения. Закон Ньютона. Зависимость коэффициентов переноса от давления газа.

Раздел 3 Электростатика. Постоянный электрический ток.

Тема 1. Электростатическое поле в вакууме. Дискретность электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение для расчета напряженности полей, создаваемых заряженными телами. Работа по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала. Связь потенциала и напряженности электростатического поля, расчет потенциалов простейших полей, создаваемых заряженными телами.

Тема 2. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Явление поляризации диэлектриков. Поляризованность диэлектрика и диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Электрическое поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Граничные условия на поверхности раздела «диэлектрик-диэлектрик» и «проводник-диэлектрик». Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора.

Тема 3. Энергия электростатического поля. Электрический ток. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Постоянный ток. Сила тока и вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Электрический ток в средах.

Раздел 4 Электромагнетизм.

Тема 1. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей прямого и кругового токов. Теорема о циркуляции для магнитного поля. Магнитное поле длинного соленоида.

Тема 2. Силовое действие магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле.

Тема 3. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Диа-, пара-, ферромагнетизм.

Тема 4. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность. Энергия контура с током. Энергия магнитного поля, объемная плотность энергии. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения, закон полного тока. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Материальные уравнения. Принцип относительности в электродинамике.

Тема 5. Электромагнитные колебания и волны. Свободные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления и с активным сопротивлением. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Частота затухающих колебаний, критическое

сопротивление контура. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Уравнения плоской монохроматической волны. Энергия электромагнитной волны. Поток энергии.

Раздел 5 Оптика.

Тема 1. Волновая оптика. Световая волна. Шкала электромагнитных волн. Интенсивность света. Отражение и преломление света.

Тема 2. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры.

Тема 3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френкеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.

Тема 4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы.

Тема 5. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.

Тема 6. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа, закон Стафана-Больцмана, закон смещения Вина. Квантовая гипотеза.

Тема 7. Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Тема 8. Эффект Комптона. Закон сохранения энергии и импульса в эффекте Комптона. Электрон отдачи.

Раздел 6 Элементы квантовой механики и атомной физики.

Тема 1. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм в микромире. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц. Принцип неопределенности. Квантовые состояния. Волновая функция, её статистический смысл. Амплитуда вероятности. Уравнение Шрёдингера. Стационарные состояния и их пси-функции.

Тема 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Опыт Резерфорда. Теория Бора для атома водорода. Спектры атома водорода. Обобщение формулы Бальмера.

Тема 3. Квантовая теория атома. Операторы физических величин и формулы квантования. Теория атома водорода, энергетический спектр атома. Понятие собственного магнитного момента частицы и спина. Квантование магнитного момента частицы и спина. Полный момент импульса частицы и полный магнитный момент. Теория многоэлектронного атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

Тема 4. Молекулы. Типы связей атомов в молекулах, природа химической связи. Энергетический спектр молекул. Молекулы с ионной связью. Ковалентная связь и понятие об обменном взаимодействии. Элементы квантовой теории излучения. Вынужденное и спонтанное излучение. Коэффициент Эйнштейна. Тепловое равновесное излучение. Принцип работы квантового генератора. Спектры молекул (электронные, колебательные и вращательные).

Тема 5. Основы квантовой статистической физики. Микросостояния и макросостояния. Фазовое пространство и функция распределения. Функция распределения равновесной системы. Принцип тождественности частиц. Бозоны и фермионы. Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

Тема 6. Элементы квантовой физики твердого тела. Распределение электронов по энергиям при различных температурах. Зависимость уровня Ферми от температуры. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Металлы, диэлектрики и полупроводники.

Тема 7. Свойства твердых тел. Электропроводность металлов. Собственная (электронная и дырочная) проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Фотопроводность полупроводников. Тепловые свойства твердых тел.

Тема 8. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Энергия связи ядер. Магнитные и электрические свойства ядер. Изотопы. Механический и магнитный момент ядер. Составные части ядра-нуклоны (протоны и нейтроны). Основные характеристики нуклонов: масса, спин. Взаимодействие нуклонов, понятие о ядерных силах. Дефект массы.

Тема 9. Радиоактивные превращения ядер. Естественная радиоактивность. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

Тема 10. Элементарные частицы. Взаимопревращение частиц. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Современная физическая картина мира. Иерархия структур материи. Эволюция Вселенной.

6.3 Содержание практических занятий

Раздел 1 Физические основы механики

Тема 1. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение точки как производная радиус-вектора точки по времени. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории. Поступательное движение абсолютно твердого тела.

Тема 2. Кинематика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.

Тема 3. Динамика поступательного движения материальной точки и абсолютно твердого тела. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса импульс. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Системы материальных точек. Уравнение движения. Внешние и внутренние силы. Центр инерции системы материальных точек и закон его движения. Неинерциальные системы отсчета. Закон сохранения импульса.

Тема 4. Динамика твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент импульса механической системы тел

относительно неподвижной точки и оси вращения. Момент инерции тела, теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной точки и оси. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Тема 5. Работа и мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем поле. Полная механическая энергия тела. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 6. Механические колебания. Гармонические колебания, линейные гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов: математический маятник, груз на пружине. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Энергия гармонического колебания. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. Затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс. Ангармонический осциллятор.

Тема 7. Упругие волны. Волновой процесс. Уравнение волны, фаза волны. Волновая поверхность, волновой фронт. Фазовая скорость упругих волн в газах, жидкостях и твердых телах. Бегущие и стоячие волны. Эффект Доплера.

Тема 8. Элементы механики сплошных сред. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнение движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Тема 9. Основы релятивистской механики. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Релятивистский импульс. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы.

Раздел 2 Молекулярная физика. Термодинамика.

Тема 1. Термодинамический и статистический методы изучения макроскопических тел. Термодинамические параметры (объем, давление, температура). Термодинамические функции состояния. Физические основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.

Смесь газов. Реальные газы. Средняя кинетическая энергия молекул, молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекул. Закон распределения тепловой энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Работа газа. Изопроецессы.

Тема 2. Первое начало термодинамики. Теплоемкость одноатомных и многоатомных газов. Политропический процесс. Обратимые и необратимые процессы, круговые процессы (циклы).

Тема 3. Статистические распределения. Распределение молекул идеального газа по абсолютным значениям скоростей, функция распределения Максвелла. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц.

Тема 4. Закон возрастания энтропии. Микроскопические и макроскопические состояния. Статистический вес (термодинамическая вероятность) макросистемы. Порядок и беспорядок в природе. Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе и третье начала термодинамики.

Тема 5. Явления переноса. Частота столкновений, время и длина свободного пробега. Диффузия газов. Теплопроводность. Закон Фурье. Явление внутреннего трения. Закон Ньютона. Зависимость коэффициентов переноса от давления газа.

Раздел 3 Электростатика. Постоянный электрический ток.

Тема 1. Электростатическое поле в вакууме. Дискретность электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение для расчета напряженности полей, создаваемых заряженными телами. Работа по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля точечного заряда и системы зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала. Связь потенциала и

напряженности электростатического поля, расчет потенциалов простейших полей, создаваемых заряженными телами.

Тема 2. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Явление поляризации диэлектриков. Поляризованность диэлектрика и диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Электрическое поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Граничные условия на поверхности раздела «диэлектрик-диэлектрик» и «проводник-диэлектрик». Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора.

Тема 3. Энергия электростатического поля. Электрический ток. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Постоянный ток. Сила тока и вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Электрический ток в средах.

Раздел 4 Электромагнетизм.

Тема 1. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей прямого и кругового токов. Теорема о циркуляции для магнитного поля. Магнитное поле длинного соленоида.

Тема 2. Силовое действие магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение зарядов в магнитном поле.

Тема 3. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Диа-, пара-, ферромагнетизм.

Тема 4. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции, индуктивность. Энергия контура с током. Энергия магнитного поля, объемная плотность энергии. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения, закон полного тока. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Материальные уравнения. Принцип относительности в электродинамике.

Тема 5. Электромагнитные колебания и волны. Свободные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления и с активным сопротивлением. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Частота затухающих колебаний, критическое сопротивление контура. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны. Уравнения плоской монохроматической волны. Энергия электромагнитной волны. Поток энергии.

Раздел 5 Оптика.

Тема 1. Волновая оптика. Световая волна. Шкала электромагнитных волн. Интенсивность света. Отражение и преломление света.

Тема 2. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры.

Тема 3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френкеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Разрешающая способность спектральных приборов. Принцип голографии.

Тема 4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы.

Тема 5. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.

Тема 6. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа, закон Стафана-Больцмана, закон смещения Вина. Квантовая гипотеза.

Тема 7. Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Тема 8. Эффект Комптона. Закон сохранения энергии и импульса в эффекте Комптона. Электрон отдачи.

Раздел 6 Элементы квантовой механики и атомной физики.

Тема 1. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм в микромире. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц. Принцип неопределенности. Квантовые состояния. Волновая функция, её статистический смысл. Амплитуда вероятности. Уравнение Шрёдингера. Стационарные состояния и их пси-функции.

Тема 2. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Опыт Резерфорда. Теория Бора для атома водорода. Спектры атома водорода. Обобщение формулы Бальмера.

Тема 3. Квантовая теория атома. Операторы физических величин и формулы квантования. Теория атома водорода, энергетический спектр атома. Понятие собственного магнитного момента частицы и спина. Квантование магнитного момента частицы и спина. Полный момент импульса частицы и полный магнитный момент. Теория многоэлектронного атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.

Тема 4. Молекулы. Типы связей атомов в молекулах, природа химической связи. Энергетический спектр молекул. Молекулы с ионной связью. Ковалентная связь и понятие об обменном взаимодействии. Элементы квантовой теории излучения. Вынужденное и спонтанное излучение. Коэффициент Эйнштейна. Тепловое равновесное излучение. Принцип работы квантового генератора. Спектры молекул (электронные, колебательные и вращательные).

Тема 5. Основы квантовой статистической физики. Микросостояния и макросостояния. Фазовое пространство и функция распределения. Функция распределения равновесной системы. Принцип тождественности частиц. Бозоны и фермионы. Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.

Тема 6. Элементы квантовой физики твердого тела. Распределение электронов по энергиям при различных температурах. Зависимость уровня Ферми от температуры. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Металлы, диэлектрики и полупроводники.

Тема 7. Свойства твердых тел. Электропроводность металлов. Собственная (электронная и дырочная) проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Фотопроводность полупроводников. Тепловые свойства твердых тел.

Тема 8. Атомное ядро. Состав атомного ядра. Энергия связи ядер. Магнитные и электрические свойства ядер. Изотопы. Механический и магнитный момент ядер. Составные части ядра-нуклоны (протоны и нейтроны). Основные характеристики нуклонов: масса, спин. Взаимодействие нуклонов, понятие о ядерных силах. Дефект массы.

Тема 9. Радиоактивные превращения ядер. Естественная радиоактивность. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

Тема 10. Элементарные частицы. Взаимопревращение частиц. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Современная физическая картина мира. Иерархия структур материи. Эволюция Вселенной.

6.5 Содержание самостоятельной работы студентов

| Шифр СРС | Виды самостоятельной работы студентов (СРС) | Наименование и содержание | Трудовая нагрузка | Виды контроля СРС |
|----------|--|--|-------------------|--|
| С1 | Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса | С1.Р1 Физические основы механики. | 0,11/4 | олимпиада, выполнение и защита реферата, физические чтения |
| | | С1. Р2 Молекулярная физика. Термодинамика. | 0,08/3 | |
| | | С1.Р4 Электромагнетизм. | 0,08/3 | |
| | | С1.Р5 Оптика. | 0,08/3 | |
| С2 | Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия) | С2. Р1 Физические основы механики. | 0,28/10 | работа с лекционным материалом, |
| | | С2. Р2 Молекулярная физика. | 0,11/4 | |

| | | | | |
|---------------|---|--|-----------------|---|
| | текущий и рубежный контроль) | Термодинамика. | | поиск и обзор электронных источников, реферирование литературы по темам, вынесенным на самостоятельную проработку |
| | | C2. P3 Электростатика. Постоянный электрический ток. | 0,17/6 | |
| | | C2.P4 Электромагнетизм. | 0,11/4 | |
| | | C2.P5 Оптика. | 0,17/6 | |
| С3 | Выполнение домашних работ, типовых расчетов | C3. P1 Физические основы механики. | 0,28/10 | выполнение домашних заданий |
| | | C3. P2 Молекулярная физика. Термодинамика. | 0,11/4 | |
| | | C3. P3 Электростатика. Постоянный электрический | 0,14/5 | |
| | | C3 P4 Электромагнетизм | 0,11/4 | |
| | | C3.P6 Элементы квантовой механики и атомной физики | 0,31/11 | |
| С4 | Подготовка промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен) | C4. P1 Физические основы механики. | 0,28/10 | тестирование письменные домашние задания, самостоятельные аудиторные работы, коллоквиум |
| | | C4. P2 Молекулярная физика. Термодинамика. | 0,11/4 | |
| | | C4. P3 Электростатика. Постоянный электрический | 0,14/5 | |
| | | C4.P4 Электромагнетизм. | 0,11/4 | |
| | | C4.P5 Оптика. | 0,17/6 | |
| | | C4.P6 Элементы квантовой механики и атомной физики | 0,3/11 | |
| Итого: | | | 3,56/128 | |

7 Фонд оценочных средств

7.1 Оценочные средства

7.1.1 Контрольная работа

1. Прямолинейное движение точки описывается уравнением $x = at^2$ м. Найти скорость и ускорение точки в момент времени 2с, а также среднюю скорость и среднее ускорение за первые две секунды движения и за вторые две секунды движения.


1-11. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением α . Определить радиус колеса, если через 2 с после начала движения полное ускорение колеса



1-21. Шар, массой 200г движется перпендикулярно стене со скоростью 5 м/с и отскакивает от нее со скоростью 3 м/с. Определить силу взаимодействия шара со стеной, если время взаимодействия 0.1с.

1-31. Определить силу, которую необходимо приложить к ободу блока вращающегося с частотой 12с^{-1} , чтобы он остановился в течение 8с. Диаметр блока 30 см. Массу блока в 6 кг считать равномерно распределенной по всему блоку.

1-41. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью 3 км/ч, укреплено орудие. Масса платформы с орудием 10 т. Ствол орудия направлен в сторону движения платформы. Снаряд массой 10 кг вылетает из ствола под углом 60° к горизонту. Определить скорость снаряда (относительно земли), если после выстрела скорость платформы уменьшилась в 2 раза.

1-51. Маховик начинает вращаться из состояния покоя с постоянным угловым ускорением $0,4\text{ рад/с}^2$. Определить кинетическую энергию маховика через 25 с после начала движения, если через 10 с после начала движения момент импульса маховика составлял 60 

1-61. Уравнение движения точки в виде . Найти максимальную

скорость, максимальное ускорение, а также моменты времени, в которые достигаются эти максимальные значения.

7.1.2 Рефераты

1. Материя, формы её движения и существования.
2. Первый русский академик М.В.Ломоносов.
3. Великий Н.Коперник и революция в естествознании.
4. К.Э.Циолковский – основоположник космонавтики, ученый и патриот.
5. Достижения современной космонавтики и перспективы её развития.
6. Искусство и процесс познания.
7. Физика и музыкальное искусство.
8. Воздействие света на произведения искусства.
9. Цветомузыка.
10. Физика в современном цирке.

7. 2 Контрольные оценочные средства:

7.2.1. Вопросы к экзамену

1. Основная задача кинематики. Понятие состояния в классической механике. Виды движения. Уравнения движения.

2. Основная задача динамики. Механические силы. Законы Ньютона.

3. Работа. Мощность. Виды механической энергии. Импульс. Законы сохранения.

4. Тяготение. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Движение в поле тяжести Земли. Законы Кеплера. Космические скорости.

5. Кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов.

6. Основы релятивистской механики. Преобразования Лоренца. Взаимосвязь энергии и массы.

7. Основные характеристики состояния и поведения реальных и идеальных газов. Газовые законы для реальных и идеальных газов.

8. Классическая и квантовая статистики.

9. Три начала термодинамики. Порядок и беспорядок в природе.

10. Электростатика в вакууме и веществе.
11. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Законы постоянного тока.
12. Магнитостатика в вакууме и веществе.
13. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Закон электромагнитной индукции.
14. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны.
15. Свободные и вынужденные механические колебания. Механические волны. Звук.
16. Интерференция и дифракция волн. Отражение и преломление волн. Дисперсия.
17. Оптическое изображение. Линзы.
18. Тепловое излучение. Квантовая оптика. Фотоны.
19. Корпускулярно-волновой дуализм в микромире. Принцип неопределенности. Квантовые уравнения движения.
20. Строение атома. Магнетизм микрочастиц. Молекулярные спектры. Электроны в кристаллах.
21. Атомное ядро. Радиоактивность. Элементарные частицы.
22. Иерархия структур материи. Эволюция Вселенной.

7.2.3 Критерии оценивания

ответов студентов на экзамене по физике

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение объяснять физические законы и закономерности и иллюстрировать их примерами из жизни, усвоивший взаимосвязь основных физических понятий и их значение для приобретаемой профессии, проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, умение объяснять физические законы и закономерности и применять их для объяснения природных явлений, показавший систематический характер знаний по физике, способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала по физике, допустивший ошибки в ответе при описании приложений данного закона или закономерности.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, затрудняющемуся в объяснении физических законов и закономерностей, а также, если он не понимает смысла своих записей, сделанных при подготовке ответа.

8 Образовательные технологии

| Шифр раздела, темы дисциплины | Наименование раздела, темы дисциплины | Активные и интерактивные методы и формы обучения | Трудоемкость, часы (кол-во часов по разделу (теме) отводимое на занятия в интерактивной форме) |
|--|---|---|--|
| P1 | Физические основы механики | Творческие задания, презентации, опережающая самостоятельная работа | 0,028/1 |
| P2 | Молекулярная физика. Термодинамика. | Работа в малых группах, поисковый метод | 0,014/0,5 |
| P3 | Электростатика. Постоянный электрический ток. | Мозговой штурм, опережающая самостоятельная работа | 0,014/0,5 |
| P4 | Электромагнетизм. | Проблемное обучение, опережающая самостоятельная работа, работа в малых группах | 0,014/0,5 |
| P5 | Оптика. Элементы квантовой механики и атомной физики. | Творческие задания, исследовательский метод, презентации | 0,014/0,5 |
| Итого: | | | 0,084/3 |
| Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий % | | | 25% |

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1 Основная литература:

1. Самойленко, П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей. Сборник задач [Текст]: учеб. пособие. - М.: Академия, 2011.- 201 с.: ил.- (Общеобразовательные дисциплины).

2. Пронин Б. В.. Физика: учебник [Электронный ресурс] / М.:Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,2012. -445с. – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144822>

3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике (Электронный ресурс):учебное пособие для вузов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2012. – 431с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=95484

9.2 Дополнительная литература

1. Бордовский Г.А. Общая физика: курс лекций, учебное пособие для студентов высших учебных заведений 2т -2011

2. Воронов В.К. Курс лекций по физике, учебное пособие.-2011

3. Геворкян Р.Г.- Курс физики, учебное пособие.-2012

4. Демков В.П. – Физика. Теория, методика. Задачи. - 2011

5. Детлаф А.А. Курс физики. Учебное пособие для втузов.- 2012

9.3 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1.<http://www.studfiles.ru/dir/cat14/subj1213/file10578/view99718.html>

2.http://www.ph4s.ru/book_mat_algebra.html

3. <http://biblioclub.ru/>

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийный проектор, интерактивная доска