**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**«Воронежский государственный педагогический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе _____Г.П. Иванова

«____»_____20___г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# *ФИЗИКА*

**Уровень основной образовательной программы:** *бакалавриат*

**Направление подготовки:** *231300.62, Прикладная математика*
**Профиль:** *Математическое и программное обеспечение систем об работки информации и управления.*
**Форма обучения:** *очная*
**Срок освоения ООП:** *4 года*
**Кафедра:** *Общей физики*

**Разработчик(и):**

Доц. Каф. Общей физики _____ М.В.Гольдфарб

Начальник учебно-методического управления _____ Т.В. Майзель

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры
от «_____» _____20___г. Протокол № _____

Заведующий кафедрой общей физики _____ проф. В.А.Хоник

**г. Воронеж – 2011 г.**

**Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины**

Рабочая программа:

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ___ заседания кафедры

от “___”_____ 20___ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ___ заседания кафедры

от “___”_____ 20___ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ___ заседания кафедры

от “___”_____ 20___ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол №___ заседания кафедры

от “___”_____ 20___ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ___заседания кафедры

от “___”_____ 20___ г.

Ведущий преподаватель_____

Зав. кафедрой_____

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины **«Физика»**:

- Формирование систематизированных знаний в области общей и экспериментальной физики в разделах: Механика. Колебания и волны. Электромагнетизм. Оптика.
- Освоение аппарата математической физики.
- Умение решать типовые физические задачи.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:

- ПК-11: знать основные положения, законы и методы естественных наук; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.
- ПК-12: готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность.
- ПК-14: способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

2.1. Учебная дисциплина **«Физика»** относится к циклу базовых дисциплин Б2.Б10.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Школьные курсы физики и математики. Математический анализ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:Б2.В.ДВ.1.1 Дополнительные главы физики, Б2.В.ДВ.1.2 Физический практикум. …

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. В результате изучения учебной дисциплины **«Физика»** студенты овладевают следующими знаниями, умениями и навыками:

Знания: *основных законов физики и физических моделей.*

Умения: *применять математические и численные методы при решении физических задач.*

Навыки: *использовать математический аппарат при решении типовых задач.*

3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК, СПК) компетенций:

- *ПК-11: знать основные положения, законы и методы естественных наук; способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовность использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат.*

| Структура компетенции | Основные признаки уровня | |
|---|---|---|
| | **Базовый уровень** | **Повышенный уровень** |
| Знает основные концепции и принципы современной физической науки, её трандисциплинарные понятия. | дает определение основных трансдисциплинарных понятий физики | Объясняет роль и место законов физики в процессах познания материального мира, физической науке в целом |
| | знает перечень основных концепций современной физики | Знает и объясняет место и роль концепций современной физики в процессах познания материального мира, физической науке в целом. |
| | знает перечень основных принципов современной физики | Знает и объясняет место и роль принципов современной физики в процессах познания материального мира, физической науке в целом. |
| | Воспроизводит формулировки основных концепций и принципов современной физики. | Знает и объясняет следствия из концепций и принципов современной физики для открытых и замкнутых систем. |
| Умеет пользоваться концептуальными основами современной физической науки, применять её аспектамы для решения физических задач. | умеет находить причинно-следственные связи явлений материального мира, используя концепции и принципы современной физики для открытых и замкнутых систем. | Умеет видеть место и роль физических понятий физики, её современных концепций и принципов для решения физических задач. |
| Владеет навыками системного восприятия, анализа и применения знаний о материальном мире для решения физических задач. | Владеет навыками восприятия учебной и научной информации. | Владеет навыками использования для решения задач соответствующего естественнонаучного аппарата. |

- *ПК-12: готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность.*

| Структура компетенции | Основные признаки уровня | |
|---|---|---|
| | **Базовый уровень** | **Повышенный уровень** |
| Знает предметную область математической физики как базовый элемент своей общей культуры, а также место и роль математических методов в процессе познания. | Воспроизводит математические формулировки основных концепций современной физики. | Знает и объясняет сущность основных концепций современной физики, и их математическое описание. |
| | знает перечень основных методов математической физики. | Знает ключевые аспекты применения перечень основных методов математической физики. |
| | Умеет проводить системный анализ научной и научно-методической информации. | Умеет применять математические модели в процессах критического осмысления информа- |

| | | |
|---|---|---|
| | | ции. |

- *ПК-14: способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.*

| Структура компетенции | Основные признаки уровня | |
|---|---|---|
| | **Базовый уровень** | **Повышенный уровень** |
| Знать содержание современной естественнонаучной картины мира, её роль и место в парадигмальных процессах цивилизации в целом. | знает перечень базовых концепций современной парадигмы развития цивилизации в целом. | объясняет роль и место научного мировоззрения в понимании базовых концепций современной парадигмы развития цивилизации в целом. |
| | знает перечень базовых понятий, формирующих содержание естественнонаучной картины мира. | |
| Умеет включать мировоззренческие аспекты материального мира в свой образовательный процесс и профессиональную деятельность. | Умеет выделять мировоззренческие аспекты физического образования. | Умеет находить место и роль научного мировоззрения в своём образовательном процессе. |
| | Умеет формулировать базовые принципы своей будущей профессиональной деятельности. | Умеет находить место и роль научного мировоззрения в своей будущей профессиональной деятельности. |
| Владеет навыками самостоятельной работы с литературой и умением собственного просвещения в мировоззренческих аспектах естествознания. | | Владеет навыками построения своего образовательного процесса от базовых положений научного мировоззрения. |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | |
|---|---|---|---|---|
| | | № 1 | № 2 | № 3 |
| | | часов | часов | часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 108 | 54 | 54 | - |
| В том числе: | - | - | - | - - |
| Лекции (Л) | 36 | 18 | 18 | |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С) | 72 | 36 | 36 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | 180 | 90 | 90 | |
| В том числе: | | - | - | - | - |
| Курсовая работа | КР | | | | |
| *Другие виды СРС:* | | - | - | - | - |
| Подготовка лаб.раб к защите | | | | | |
| Подготовка к практическим занятиям | | 81 | 36 | 45 | |
| СРС в период промежуточной аттестации | | 99 | 54 | 45 | |
| | | | | | |
| **Вид промежуточ. аттестации** | зачет (З) | | | | |
| | экзамен (Э) | | + | + | |
| | | | | | |
| **ИТОГО: Общая трудоемкость** | **часов** | 288 | 144 | 144 | |
| | **зач. ед.** | 8 | 4 | 4 | |

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № п/п | № семестра | Наименование раздела учебного модуля | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успевти (*по неделям семестра)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | 1 | *Кинематика движения материальной точки* | 2 | | 8 | 15 | 25 | *Решение задач. Контр.* |
| 2. | 1 | *Основы динамики. Работа и энергия.* | 4 | | 8 | 15 | 27 | *Решение задач. Контр. Семинар.* |
| 3. | 1 | *Неинерциальные системы отсчета. Законы тяготения.* | 3 | | 2 | 15 | 20 | *Решение задач. Тестирование.* |
| 4. | 1 | *Силы трения. Силы упругости. Столкновения частиц.* | 2 | | 4 | 10 | 16 | *Решение задач.* |
| 5. | 1 | *Механика жидкостей и газов.* | 1 | | 4 | 5 | 8 | *Решение задач.Семинар.* |
| 6. | 1 | *СТО* | 2 | | 4 | 10 | 16 | *Решение задач. Семинар* |
| 7. | 1 | *Колебания и волны.* | 4 | | 6 | 30 | 42 | *Решение задач. Контр.* |
| 8. | 2 | *Электростатика.* | 2 | | 4 | 20 | 26 | *Решение задач. Контр* |
| 9. | 2 | *Постоянный ток.* | 2 | | 4 | 20 | 26 | *Решение задач. Контр* |
| 10. | 2 | *Магнитное поле* | 6 | | 12 | 20 | 38 | *Решение задач. Семинар* |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. | 2 | *Переменный ток* | 2 | | 4 | 10 | 16 | *Решение задач. Контр* |
| 12. | 2 | *Оптика* | 6 | | 12 | 20 | 38 | *Решение задач. Семинар* |
| 13. | | | | | | | | |

**4.2.2. Содержание разделов учебной дисциплины**

**МЕХАНИКА**

**Лекция 1. Кинематика.** Понятие пространства и времени в классической механике. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Траектория движения. Понятие скорости. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Ускорение. Равномерное движение по окружности. Нормальное ускорение. Случай неравномерного движения. Касательное ускорение. Ускорение в общем случае. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Вектор и модуль угловой скорости. Угловое ускорение.. Связь угловых и линейных величин.

**Лекция 2. Основы динамики.** Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Понятие массы. Второй закон Ньютона в векторном виде. Понятие количества движения, импульса силы. Масса инерционная и гравитационная. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Понятие замкнутой системы тел. Закон сохранения количества движения. Столкновение частиц. Упругое и неупругое соударение.

**Лекция 3.** Закон всемирного тяготения. Первая и вторая космические скорости. Понятие о поле тяготения. Потенциал поля. Связь напряженности поля с потенциалом.*Силы трения.* Движение при наличии трения. Силы трения. Статическое трение. Кинематическое трение. Трение качения. Жидкостное трение. Движение тел в вязкой среде. Формула Стокса.

**Лекция 4.** *Неинерциальные системы отсчета*. Относительное движение и силы инерции. Неинерциальные системы отсчета. Рассмотрение примеров возникновения сил инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле. *Центр инерции*. Замечательное свойство центра инерции Реактивное движение. Уравнения движения Мещерского и Циолковского.

**Лекция 5.** *Абсолютно твердое тело*. Число степеней свободы механической системы. Вращение абсолютно твердого тела. Понятие мгновенной оси вращения. Вращение твердого тела под действием сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.. Момент количества движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса замкнутой системы. Момент инерции материальной точки. Второй закон Ньютона для вращательного движения. Теорема Штейнера. Примеры расчета момента инерции.

**Лекция 6.** *Работа и энергия.* Понятие работы. Мощность. Кинетическая энергия. Понятие потенциальной энергии. Закон сохранения энергии для замкнутой (консервативной) системы. Работа консервативных сил. Энергия вращательного движения. *Механика жидкостей и газов.* Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Атмосферное давление. Уравнение Д. Бернулли.

**Лекция 7**. *Специальная теория относительности (СТО).* Определение скорости света. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. *Следствия из преобразований Лоренца.* Длина тел в разных системах. Промежуток времени между событиями.

Закон сложения скоростей. Интервал. Импульс. Зависимость массы от скорости. Кинетическая энергия тела. Энергия и масса.

## КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

**Лекция 8.** *Гармонические колебания.* Период, частота, амплитуда, фаза колебания. Смещение, скорость, ускорение материальной точки при гармоническом колебательном движении. Энергия колебательного движения тела; Кинетическая энергия; Потенциальная энергия; Полная энергия. Математический маятник. Физический маятник.

**Лекция 9.** *Колебания при наличии потерь.* Свободные колебания с затуханием. Декремент затухания. Логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Фаза и амплитуда вынужденных колебаний. *Волны в упругой среде.* Уравнение плоской бегущей волны. Энергия переносимая упругой волной. Фазовая и групповая скорость волны. Скорость звука в твердых телах, жидкостях и газах. Понятие об ультразвуке и инфразвуке.

### План практических занятий.

**Занятие 1-2.** Скалярные и векторные величины. Понятие производной. Прямая задача кинематики. Вопросы для самопроверки. Интегрирование. Обратная задача кинематики. Равнопеременное прямолинейное движение. Вопросы для самопроверки.

**Занятие 3-4.** Кинематика вращательного движения. Движение материальной точки по окружности. Вращательное движение твердого тела. Вопросы для самопроверки. Контрольная работа.

**Занятие 5-6.** Динамика материальной точки и системы точек. Закон сохранения импульса для замкнутой системы материальных точек. Вопросы для самопроверки. Тесты.

**Занятие 7-8.**. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Решение задач на динамику.

**Занятие 9.** Работа силы, мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Вопросы для самопроверки. Динамика вращательного движения. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Второй закон Ньютона для вращательного движения. Вопросы для самопроверки. Контрольная работа.

**Занятие 11-12**. Упругий и неупругий удар. Применение законов сохранения. Вопросы для самопроверки. Движение тел при наличии трения. Трение покоя, трение скольжения, трение качения. Вопросы для самопроверки. Тесты.

**Занятие 13.** *Семинар.*

Закон сохранения энергии. Примеры. Условия выполнения. Замкнутые и незамкнутые системы.

Закон сохранения импульса. Соударения. Реактивное движение. Уравнения Циолковского и Мещерского. Перспективы развития космонавтики.

Сохранение момента импульса. Законы Кеплера. Уравнение моментов.

**Занятие 14.** Неинерциальные системы отсчета. Движение в неинерциальных системах отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Зависимость веса тела от широты. Всемирное тяготение. Движение тел в консервативном поле. Первая и вторая космическая скорость. Вопросы для самопроверки. Тесты.

**Занятие 15.** *Семинар*

Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Гидравлический пресс.
Закон Архимеда. Условия плавания тел. Атмосферное давление.
Уравнение Д. Бернулли. Подъемная сила. Ламинарное и турбулентное течение. Вязкость.
**Занятие 16**. Специальная теория относительности. Релятивистское сложение скоростей. Длина тел в различных системах. Кинетическая энергия. Эффект Доплера. Вопросы для самопроверки. Тесты.

**Занятие 17-18.** Колебательное движение. Гармонические колебания. Сложение колебаний. Колебания при наличии трения. Затухающие колебания. Вопросы для самопроверки. Вынужденные колебания. Резонанс. Энергия бегущей волны. Скорость звука в твердых телах, жидкостях, газах. Контрольная работа по материалу первого семестра.

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

**Лекция 10**. *Электростатика.* Электрические заряды и электромагнитное поле. Напряженность поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции полей. Поле точечного заряда. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности. Закон Кулона. Потенциал поля. Работа сил поля. Циркуляция вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к вычислению полей. Связь потенциала с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.

**Лекция 11.** Ток. Сила и плотность тока. Закон Ома. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Замкнутая цепь. Сторонние силы. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Правила Кирхгофа. Дифференциальная форма закона Ома и Джоуля – Ленца

**Лекция 12.** Проводники и Диэлектрики. Поле в диэлектриках. Электрическое смещение. Граничные условия. Энергия поля. Электроемкость. Конденсаторы.
*Магнитное поле.* Индукция. Закон Био - Савара – Лапласа. Поле прямого, кругового тока, соленоида. Циркуляция вектора индукции.
**Лекция 13**.Сила Ампера. Взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток. Сила Лоренца. Опыты Фарадея. ЭДС индукции. Закон Ленца. Самоиндукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.

**Лекция 14.** Магнетики. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Диамагнетизм. Пара- и ферромагнетики. Токи смещения. Уравнение Максвелла в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Получение переменного тока. Генератор. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений.

**Лекция 15.** Работа и мощность в цепи переменного тока. Электрический колебательный контур, собственные колебания. Затухающие электрические колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания.

## ОПТИКА

**Лекция 16**. Основные представления о природе света. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления. Полное отражение. Связь скорости света в среде с ее показателем преломления. Изображения, даваемые зеркалами.

**Лекция 17.** Общие сведения об интерференции. Принцип суперпозиции. Когерентность. Опыт Юнга. Другие классические методы наблюдения интерференции в оптике. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона, равной толщины.

**Лекция 18.**Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр.

**Занятие 1-2**. *Электрические заряды и электростатическое поле.*

Электрический заряд. Распределение электрических зарядов в макроскопических телах. Электризация. Закон Кулона. Единицы измерения электрического заряда. Вектор напряженности электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Вычисление напряженности электростатического поля диполя и бесконечно заряженной плоскости. Графическое изображение электрических полей.

Поток вектора напряженности, вектора электростатической индукции. Теорема Остроградского – Гаусса. Примеры ее применения для расчета векторных характеристик полей зарядов, равномерно распределенных по бесконечной прямой, плоскости, поверхности сферы, объему шара.

Работа сил электростатического поля при перемещении в нем электрических зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Разность потенциалов, потенциал, эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Потенциал поля точечного заряда, системы точечных зарядов (диполя), зарядов равномерно распределенных по бесконечной прямой. Плоскости. Поверхности сферы, объему шара. Контрольная работа.

**Занятие 3-*4*** *Проводники и диэлектрики в электрическом поле.*

Распределение избыточных зарядов по поверхности проводника. Вектор электростатической индукции и напряженность электростатического поля вблизи поверхности проводника, их связь с поверхностной плотностью зарядов.

Электроемкость проводника. Понятие о конденсаторе. Электроемкость плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Энергия системы точечных зарядов, зарядов, распределенных по проводнику, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.

**Занятие 5-6**. *Стационарный электрический ток.*

Ток проводимости, конвекционный. Ток смещения. Линии тока, их замкнутость. Стационарный электрический ток. Условия, необходимые для его существования. Стационарный электрический ток в среде с сопротивлением. Разность потенциалов и напряжение.

Электрическое сопротивление, закон Ома и Джоуля для участка цепи. Электродвижущая сила. Закон сохранения энергии и закон Ома для замкнутой цепи стационарного тока, содержащей э.д.с. и сопротивление.

Разветвленные цепи, правила Кирхгофа. Квазистационарные токи.

**Занятие 7-8** *Магнитное поле стационарного тока.*

Электрическое поле движущихся зарядов. Релятивистская инвариантность заряда, преобразование электрического поля. Магнитные взаимодействия токов, магнитное поле.

Вектор магнитной индукции и вектор напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Магнитное поле прямолинейного, кругового и соленоидального тока. Графическое изображение магнитных полей.

Поток вектора магнитной индукции. Циркуляция напряженности магнитного поля. Закон полного тока и его применение для расчета магнитного поля прямого цилиндрического проводника с током, тороида и бесконечно длинного соленоида. Вихревой характер магнитного поля.

Магнитные свойства вещества. Электромагниты. Постоянные магниты. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие однородного и неоднородного магнитного поля на рамку стоком. Магнитный момент тока. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

Движение заряженных частиц в однородном и неоднородном электрических полях. Линейные ускорители. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

**Занятие 9-10** *Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в вакууме.*

Опыты Фарадея. Законы электромагнитной индукции Фарадея и Ленца. Электродвижущая сила индукции. Вывод из закона сохранения энергии. Максвелловская теория явления электромагнитной индукции. Связь переменного магнитного и вихревого электрического полей.

Самоиндукция и взаимоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Относительный и характер и взаимное превращение электрического и магнитных полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

Электромагнитные волны в вакууме. Поперечность электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Поток энергии электромагнитного поля. Импульс электромагнитного поля.

**Занятие 11-12** *Квазистационарный переменный ток.*

Индуктивность, активное сопротивление и емкость в цепи переменного синусоидального тока. Векторные диаграммы. Закон Ома для цепи переменного синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощность. Коэффициент мощности. Действующее значение переменного тока и напряжения. Резонанс токов и напряжений.

Колебательный контур. Собственные колебания в контуре без затухания и с затуханием. Формула Томсона. Вынужденные колебания, резонанс. Добротность и полоса пропускания контура.

Генераторы электромагнитных колебаний. Распространение электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

**Занятие 13-14.** *Электромагнитные явления в диэлектриках и магнетиках.*

Полярные и неполярные молекулы. Индуцированная и ориентационная поляризация. Поляризация ионных кристаллов. Пьезоэлектричество. Сегнетоэлектричество. Пироэлектричество.

Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Вектор магнитной индукции и вектор напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Природа диамагнетизма и парамагнетизма.

Ферромагнетизм и его природа. Температура Кюри. Доменная структура ферромагнетиков. Намагничивание ферромагнетика и магнитный гистерезис. Магнитожесткие и магнитомягкие материалы.

**Занятие 15** *Электропроводность твердых тел. Электрические токи в газах и жидкостях.*

Природа электрического тока в металлах. Классическая электронно-кинетическая теория электропроводности металлов. Объяснение законов Ома и Джоуля-Ленца.

Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контактные явления в полупроводниках, Термоэлектрические явления Зеебека, Пельтье и Томсона.

Влияние магнитного поля на электрический ток в твердых телах, эффект Холла. Зависимость сопротивления проводников и полупроводников от температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.

Электролитическая диссоциация ионных молекул в растворах. Проводимость электролитов. Электролиз, законы Фарадея.

**Занятие 16-18**

Принцип Ферма. Законы отражения и преломления. Полное отражение. Изображения, даваемые зеркалами и линзами.

Интерференция. Условия наблюдения. Принцип суперпозиции. Когерентность. Опыт Юнга и другие методы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона, равной толщины. Кольца Ньютона.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракционная решетка. Контрольная работа по материалу второго семестра.

### 4.2.3. Образовательные технологии

| п/п | Виды учебной работы | Образовательные технологии |
|---|---|---|
| 1. | Лекция | проблемная, визуализация через компьютерные презентации, в режиме диалога (10%) |
| 2. | Практические занятия | Деятельностный подход к решению физических задач, к постановке задачи, обсуждение методов решения и выводов.(100%) |
| 3. | Контрольная работа | Письменная форма |

_20_% - интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

### 4.2.4. Лабораторный практикум *(не предусмотрен)*

### 4.2.5. Примерная тематика курсовых работ *(не предусмотрены)*

## 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

### 4.3.1. Планирование СРС

| № п/п | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | | Кинематика движения материальной точки. | Повторение теоретического материала. Решение задач. Самостоятельная работа с учебной литературой. Подготовка к контрольной работе. | 10 |
| 2. | | Основы динамики. | Повторение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к тестированию. | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3. | 1 | Работа и энергия. | Повторение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к контрольной работе. | 15 |
| 4. | | Неинерциальные системы отсчета. | Решение задач. Подготовка к тестированию. | 5 |
| 5. | | Силы трения, упругости. | Повторение теоретического материала. Решение задач. | 10 |
| 6. | | СТО | Подготовка к семинару (доклад). | 10 |
| 7. | | Механика жидкостей и газов. | Подготовка к семинару (доклад). | 10 |
| 8. | | Колебания и волны. | Решение задач. Подготовка к письменному коллоквиуму. | 20 |
| **ИТОГО часов в 1 семестре:** | | | | 90 |
| 9. | 2 | *Электростатика*. | Повторение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к контрольной работе. | 20 |
| 10. | | *Постоянный ток*. | Повторение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к контрольной работе. | 20 |
| 11. | | *Магнитное поле* | Повторение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к семинару | 20 |
| 12. | | *Переменный ток* | Решение задач. | 10 |
| 13. | | *Оптика* | Повторение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к семинару | 20 |
| **ИТОГО часов во 2 семестре:** | | | | 90 |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Текущий контроль

В ходе текущего контроля используются:

устный и письменный опрос;

контрольные работы;

бланочное тестирование;

индивидуальные и/или групповые домашние задания (задачи);

доклады на семинарах.

### 5.2. Промежуточная аттестация по дисциплине

**Вопросы к экзамену (1 СЕМЕСТР)**

1. Механика и ее разделы. Понятие пространства времени в классической механике. Система отсчета. Принцип относительности. Траектория движения.
2. Некоторые сведения о векторах. Векторы и скаляры. Сложение векторов. Вычитание векторов. Разложение векторов на составляющие. Радиус-вектор. Скалярное произведение. Векторное произведение.
3. Скорость при криволинейном движении. Определение скорости. Мгновенная скорость. Средняя скорость. Модуль вектора скорости. Расчет пути по известному виду функции скорости от времени.
4. Ускорение. Изменение скорости по величине, по направлению. Радиус кривизны в произвольной точке.
5. Равномерное движение. Нормальное ускорение.

6. Неравномерное движение. Касательное ускорение.
7. Ускорение в общем случае. Проекции ускорения на оси декартовых координат.
8. Кинематика вращательного движения. Понятие вращательного движения. Аксиальный вектор угла вращения. Угловая скорость. Вектор угловой скорости. Модуль угловой скорости. Равномерное вращение.
9. Угловое ускорение. Определение углового ускорения. Модуль углового ускорения. Проекции вектора углового ускорения при равноускоренном и равнозамедленном вращении тела.
10. Связь угловых и линейных величин. Линейная и угловая скорость. Линейное и угловое ускорение. Векторный вид рассматриваемых связей
11. Принцип инерции Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальная система. Гелиоцентрическая система отсчета.
12. Второй закон Ньютона. Понятие массы. Второй закон Ньютона в векторном виде. Компоненты сил. Равнодействующая всех сил. Понятие количества движения, импульса силы. Вес тела. Масса инерционная и гравитационная. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
13. Третий закон Ньютона. Содержание третьего закона Ньютона.
14. Закон сохранения импульса. Понятие внутренних (внешних) сил. Понятие замкнутой (изолированной) системы тел. Вывод закона сохранения количества движения для замкнутой системы тел. Определение отношения масс по закону сохранения импульса. Система не замкнута.
15. Центр инерции. Определение понятия центра инерции. Обобщение понятия центра инерции на декартову систему координат. Замечательное свойство центра инерции. Система центра инерции.
16. Понятие – абсолютно твердое тело. Число степеней свободы механической системы. Вращение абсолютно твердого тела. Понятие относительного, переносного, абсолютного движений. Элементарное перемещение тела (поступательное и вращательное). Понятие мгновенной оси вращения.
17. Момент силы относительно точки. Момент суммы сил. Момент пары сил. Момент силы относительно оси. Момент количества движения для материальной точки.
18. Момент инерции материальной точки. Второй закон Ньютона для вращательного движения. Формулы вращательного движения.
19. 2.9.Теорема Штейнера.
20. Примеры расчета момента инерции. Момент инерции тонкого стержня. Момент инерции цилиндра.
21. Понятие работы. Скалярный и векторный вид выражения для работы. Элементарная и конечная работа. Размерность работы. Мощность. Размерность.
22. Энергия. Виды энергии. Кинетическая энергия. Понятие потенциальной энергии. Потенциальная энергия силы тяжести.
23. Закон сохранения энергии для замкнутой (консервативной) системы. Работа консервативных сил.
24. Потенциальные кривые. Условие равновесия механической системы.
25. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
26. Общий случай плоского движения тела. Условия состояния покоя тела.
27. Закон сохранения момента импульса замкнутой системы.
28. Законы Кеплера.
29. Закон тяготения для тел произвольной формы.Понятие о поле тяготения.
30. Потенциал поля. Связь напряженности поля с потенциалом.
31. Деформация твердых тел Деформация растяжения.
32. Деформация сдвига. Энергия упругой деформации при сдвиге.

33. Движение при наличии трения. Силы трения. Жидкое трение. Движение тел в вязкой среде. Формула Стокса.
34. Трение покоя и кинематическое трение. Трение качения. Жидкостное трение. Значение сил трения в природе.
35. Движение в неинерциальных системах отсчета. Примеры.
36. Сила Кориолиса. Проявление силы Кориолиса на Земле.
37. Упругое соударение (лобовое центральное). Неупругое соударение.
38. Давление в покоящихся жидкостях и газах. Измерение давления. Манометры. Сила Архимеда. Условие плавания тел.
39. Уравнение непрерывности струи. Уравнение Бернулли.
40. Формула Торричелли.Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течения.
41. Движение тел в жидкостях и газах. Закон Стокса. Подъемная сила.
42. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.
43. Принцип относительности в классической механике. Преобразования Галилея. Инварианты преобразований Галилея.
44. Постулаты Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна и преобразования Галилея.
45. Преобразования Лоренца.
46. Следствия из преобразований Лоренца. Длина тел в разных системах. Масса тела.
47. Следствия из преобразований Лоренца. Промежуток времени между событиями. Импульс. Масса и энергия.
48. Закон сложения скоростей. Интервал. Событие. Связь уравнений преобразований Лоренца и Галилея. Следствия из теории относительности.

**Вопросы к экзамену (2 СЕМЕСТР)**

1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона.
2. Электрические поля. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции, примеры его применения.
3. Теорема Остроградского –Гаусса. Примеры его применения.
4. Потенциал электрического поля, его связь с напряженностью.
5. Электроемкость проводника. Конденсаторы.
6. Вектор поляризации. Механизмы поляризации диэлектриков.
7. Сила тока, вектор плотности тока, электродвижущая сила. Законы Ома, закон Джоуля – Ленца.
8. Правила Кирхгофа, примеры его применения.
9. Электрический ток в электролитах. Закон Ома. Законы Фарадея.
10. Взаимодействие двух параллельных токов. Закон Ампера. Единица измерения силы тока
11. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряженность магнитного поля в центре кругового тока.
12. Закон полного тока. Напряженность магнитного поля бесконечно длинного соленоида.
13. Магнитный момент контура с током и его взаимодействие с внешним магнитным полем.
14. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
15. Сила Лоренца. Движение зарядов в однородных электрическом и магнитном полях.
16. Законы электромагнитной индукции Фарадея и Ленца. Основные опыты.
17. Самоиндукция. Э.Д.С. самоиндукции. Индуктивность
18. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.
19. Уравнения Максвелла.
20. Полное сопротивление и мощность в цепях переменного тока.
21. Собственные электрические колебания. Формула Томсона.
22. Образование и распространения электромагнитных волн.
23. Интерференция. Каков основной принцип практического осуществления интерференционных схем в оптике? Как он воплощается в известных вам схемах?

24. Напишите уравнение плоской волны Что называется фазовой и групповой скоростью? Когда они отличаются друг от друга? Что такое оптическая длина волны?
25. Что такое полосы равного наклона и равной толщины? Как они наблюдаются на опыте? В чем сущность дифракции? Каковы условия наблюдения дифракции?
26. Закон прямолинейного распространения света с точки зрения волновой оптики. Метод зон Френеля и его применимость.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор(ы) | Год и место издан. | Семестр | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | в б-ке | на каф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Курс физики т.1 Механика. Молекулярная физика. | Савельев И.В. | М. : Кнорус, 2009. 528 с. | 1 | 5 | |
| 2. | Курс физики т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. | Савельев И.В. | М. : Кнорус, 2009. 576 с. | 1,2 | 5 | |
| 3. | Курс физики : | Трофимова Т. И. | М. : Академия, 2007. — 560 с. | 1,2 | 20 | |
| 4. | Сборник задач по курсу физики с решениями. | Трофимова Т. И. | М.:Высш.шк., 2005. — 591с. | 1,2 | 2 | |
| 5. | Сборник задач по физике | под ред. Р.И. Грабовского. | СПб.:Лань, 2004. 128с. | 1,2 | | |
| 6. | Механика | Коротаев Е.А. Попов В.И. | ВГПУ, 2007г. | 1 | 50 | |
| 7. | Механика жидкостей и газов | Коротаев Е.А.и др. | ВГПУ, 2002г. | 1 | 50 | |
| 8. | Специальная теория относительности | Коротаев Е.А.и др. | ВГПУ, 2002г. | 1 | 50 | |

### 6.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор(ы) | Год и место издан. | Семестр | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | в библ-ке | на каф. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Общий курс физики. т 1.,2 | Сивухин Д.В. | М.:Наука, 1982г. | | 30 | |
| 2. | Сборник задач по общему курсу физики | Волькенштейн В.С. | М.:1979Г. | | 50 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. | Задачи по общей физике | Иродов И.В. | М.:Наука, 2001г. | | 20 | |

**6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**7.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:**

Лекции и практические занятия: интерактивная доска, видео проектор, компьютер. Тестирование: компьютерный класс.

**7.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

Ноутбук, видеопроектор, программные средства. *MS Office, Word, Excel и др.*