

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный аграрный университет»
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

С. Д. ШЕПЕЛЁВ
Проректор по УР _____ С.Д. Шепелёв
09 _____ 2017 г.



Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Программа вступительных испытаний по дисциплине
ФИЗИКА

Челябинск
2017

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Физика» разработана в соответствии Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.

Разработчик – кандидат физико-математических наук, доцент Никишин Ю.А.

Программа вступительных испытаний обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«28» сентября 2017 г. (протокол №17).

Зав. кафедрой «Математические и
естественнонаучные дисциплины»,
доктор технических наук, профессор



Е.М. Басарыгина

СОДЕРЖАНИЕ

1	Содержание дисциплины	4
2	Рекомендуемая литература	6

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Научные гипотезы. Физические законы. Основные элементы физической картины мира.

1.2. МЕХАНИКА

1.2.1. *Кинематика*. Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Движение с ускорением свободного падения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение

1.2.2. *Динамика*. Инерциальные системы отсчета. Законы динамики. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Центростремительная сила. Искусственные спутники Земли. Сила тяжести. Вес и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Давление.

1.2.3. *Статика*. Момент силы. Центр тяжести. Условия равновесия твердого тела. Давление жидкости. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Принцип действия гидравлических механизмов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

1.2.4. *Законы сохранения в механике*. Импульс тела. Закон изменения импульса тела. Импульс силы. Импульс системы тел. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса системы тел. Реактивное движение. Работа силы. Мощность. Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия в поле силы тяжести и силы упругости. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.

1.2.5. *Механические колебания и волны*. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда и фаза колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные колебания (математический и пружинный маятники). Энергия свободных незатухающих колебаний. Вынужденные колебания. Амплитуда установившихся вынужденных колебаний. Резонанс. Механические волны. Виды механических волн. Скорость распространения механических волн. Длина волны. Звуковые волны.

1.3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1.3.1. *Молекулярная физика*. Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Давление. Диффузия. Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный процессы. Графики изопроцессов. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Изменение энергии в фазовых переходах.

1.3.2. *Термодинамика*. Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Запись первого закона термодинамики при различных изопроцессах. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.

Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей. Идеальный тепловой двигатель. Цикл Карно.

1.4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

1.4.1. *Электростатика*. Электризация тел. Взаимодействие зарядов. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Точечный электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Диэлектрики в электрическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая емкость проводника. Энергия заряженного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Плоский конденсатор. Энергия электрического поля конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

1.4.2. *Законы постоянного тока*. Электрический ток. Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Электролиты. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельных разрядов. Электрический ток в полупроводниках. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников; p – n переход.

1.4.3. *Магнитное поле*. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Правило буравчика. Индукция магнитного поля движущегося электрического заряда и проводника с током. Сила Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на замкнутый контур с током. Принцип действия электродвигателя. Сила Лоренца. Траектория движения заряженных частиц в магнитном поле.

1.4.4. *Электромагнитная индукция*. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

1.4.5. *Электромагнитные колебания и волны*. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Уравнение свободных незатухающих электромагнитных колебаний. Период электромагнитных колебаний. Энергия электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Генератор тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Индуктивное и емкостное сопротивления. Вихревые электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн и направление их распространения. Энергия и импульс электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

1.5. ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1.5.1. *Геометрическая оптика*. Условия применимости законов геометрической оптики. Понятие светового луча. Показатель преломления. Прямолинейное распространение света в оптически однородной среде. Закон отражения. Построение изображения в плоском зеркале. Закон преломления. Относительный показатель преломления. Явление полного внутреннего отражения. Предельный угол полного внутреннего отражения. Прохождение светового луча через плоскопараллельную пластину и треугольную призму. Линзы. Фокусное расстояние и оптический

центр линзы. Построение изображения в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Оптическая сила тонкой линзы. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения.

1.5.2. *Волновая оптика.* Свет – как электромагнитная волна; волновые свойства света. Явление интерференции. Когерентные волны. Условия усиления и ослабления света при интерференции двух волн. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках и клиновидных пластинках. Просветление оптики. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка. Явление дисперсии. Зависимость показателя преломления от длины или частоты световой волны. Оптические спектры. Поляризация света.

1.6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ

1.6.1. *Квантовая оптика.* Корпускулярно-волновой дуализм свет. Фотоны. Энергия, импульс и масса фотонов. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Задерживающее напряжение.

1.6.2. *Физика атома и атомного ядра.* Атомная модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная (ядерная) модель атома. Противоречия между планетарной моделью атома и законами электродинамики. Квантовые постулаты Бора. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Спектральные серии. Лазеры. Состав атомных ядер. Зарядовое и массовое число. Изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа, бета и гамма излучение. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующего излучения на живые организмы.

1.6.3. *Элементы астрофизики.* Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.

1.6.4. *Основы специальной теории относительности.* Постулаты теории относительности. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Зависимость массы, размеров и времени от скорости движения. Полная энергия. Связь массы и энергии. Энергия покоя.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования, 2012.
2. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.
3. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. – М.: Просвещение. 1991.
4. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Механика. – М.: Дрофа. 2014.
5. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Молекулярная физика. 10 класс. - М.: Дрофа. 2007.
6. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Электродинамика. 10-11 классы. - М.: Дрофа. 2013.
7. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс. - М.: Дрофа. 2013.
8. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Колебания и волны. 11 класс. - М.: Дрофа. 2012.
9. Демидова М.Ю. и др. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. 25 вариантов заданий. – М.: Экзамен. 2015.
10. Демидова М.Ю. и др. ЕГЭ-2015. Физика. Тематические и типовые экзаменационные варианты. 32 варианта. – М.: Национальное образование. 2015.
11. Кабардин О.Ф. и др. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. – М. Экзамен. 2015.

Дополнительная:

1. Касаткина И.Л. ЕГЭ 2015. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. – М.: Феникс. 2015.
2. Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы теории относительности. Физика атома и атомного ядра. Задачи и методы их решения. – М.: Феникс. 2015.

3. Касаткина И.Л. Физика для старшеклассников и абитуриентов. Интенсивный курс подготовки к ЕГЭ. Учебное пособие. – М.: Феникс. 2013.

4. Вишнякова Е.А. и др. Физика. Сборник задач. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз. – М.: Бином. Лаборатория знания. 2014.

Интернет-ресурс

1. Открытый банк заданий ЕГЭ <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ЕГЭ <http://phys.reshuege.ru/>

Учебно-методические разработки ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

1. Учебное пособие для слушателей Центра довузовской подготовки ЧГАА. Физика. Часть I – Никишин. Ю.А., Нарушевич. В.П., Тамбовцев В.С., Гулявцев В.Н. – Челябинск, ЧГАА, 2010.

2. Учебное пособие для слушателей Центра довузовской подготовки ЧГАА. Физика. Часть II – Никишин. Ю.А., Нарушевич. В.П., Тамбовцев В.С., Гулявцев В.Н. – Челябинск, ЧГАА, 2010.