

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе ВГЛТУ



А.С. Черных

«28» сентября 2016 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по дисциплине «Физика»

по направлениям подготовки бакалавриата

ВОРОНЕЖ 2016

1. Содержание программы

1. МЕХАНИКА

1.1. Кинематика

- 1.1.1. Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета.
- 1.1.2. Материальная точка. Ее радиус-вектор. Траектория, перемещение, путь.
- 1.1.3. Скорость материальной точки. Сложение скоростей.
- 1.1.4. Ускорение материальной точки.
- 1.1.5. Равномерное прямолинейное движение.
- 1.1.6. Равноускоренное прямолинейное движение.
- 1.1.7. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
- 1.1.8. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центробежное ускорение.
- 1.1.9. Твердое тело. Поступательного и вращательного движения твердого тела.

1.2. Динамика

- 1.2.1. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.
- 1.2.2. Масса тела. Плотность вещества.
- 1.2.3. Сила. Принцип суперпозиции сил.
- 1.2.4. Второй закон Ньютона.
- 1.2.5. Третий закон Ньютона
- 1.2.6. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R .
- 1.2.7. Движение небесных тел и искусственных спутников. Первая космическая скорость.
- 1.2.8. Сила упругости. Закон Гука.
- 1.2.9. Сила трения. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения.
- 1.2.10. Давление.

1.3. Статика

- 1.3.1. Момент силы относительно оси вращения.
- 1.3.2. Условия равновесия твердого тела в ИСО.
- 1.3.3. Закон Паскаля.
- 1.3.4. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО.
- 1.3.5. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

1.4. Законы сохранения в механике

- 1.4.1. Импульс материальной точки.
- 1.4.2. Импульс системы тел.
- 1.4.3. Закон сохранения импульса.
- 1.4.4. Работа силы.
- 1.4.5. Мощность силы.
- 1.4.6. Кинетическая энергия. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек.
- 1.4.7. Потенциальная энергия для потенциальных сил. Потенциальная энергия в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
- 1.4.8. Закон сохранения механической энергии.

1.5. Механические колебания и волны

- 1.5.1. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения.
- 1.5.2. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.
- 1.5.3. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.

- 1.5.4. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн.
- 1.5.5. Звук. Скорость звука.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

2.1 .Молекулярная физика

- 2.1.1. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
- 2.1.2. Тепловое движение атомов и молекул вещества.
- 2.1.3. Взаимодействие частиц вещества.
- 2.1.4. Диффузия. Броуновское движение.
- 2.1.5. Модель идеального газа в МКТ.
- 2.1.6. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ).
- 2.1.7. Абсолютная температура.
- 2.1.8. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.
- 2.1.9. Уравнение $p = nkT$.
- 2.1.10. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
- 2.1.11. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов.
- 2.1.12. Изопроцессы в разреженных газах с постоянным числом частиц (с постоянным количеством вещества): изотермический, изохорический, изобарический. Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и FT -диаграммах.
- 2.1.13. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара.
- 2.1.14. Влажность воздуха. Относительная влажность.
- 2.1.15. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости.
- 2.1.16. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация.
- 2.1.17. Преобразование энергии в фазовых переходах.

2.2.Термодинамика

- 2.2.1. Тепловое равновесие и температура.
- 2.2.2. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.
- 2.2.3. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.
- 2.2.4. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.
- 2.2.5. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива.
- 2.2.6. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.
- 2.2.7. Первый закон термодинамики. Адиабатический процесс.
- 2.2.8. Второй закон термодинамики.
- 2.2.9. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины.
- 2.2.10. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.
- 2.2.11. Уравнение теплового баланса.

3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

3.1.Электрическое поле

- 3.1.1. Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
- 3.1.2. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.
- 3.1.3. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.
- 3.1.4. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины силовых линий этих полей.
- 3.1.5. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электрического

поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля.

- 3.1.6. Принцип суперпозиции электрических полей.
- 3.1.7. Проводники в электрическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника $E = 0$, внутри и на поверхности проводника ($\rho = const$).
- 3.1.8. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость ϵ вещества.
- 3.1.9. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора.
- 3.1.10. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
- 3.1.11. Энергия заряженного конденсатора.

3.2. Законы постоянного тока

- 3.2.1. Постоянный электрический ток. Сила тока.
- 3.2.2. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС.
- 3.2.3. Закон Ома для участка цепи.
- 3.2.4. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества.
- 3.2.5. Источник тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.
- 3.2.6. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.
- 3.2.7. Параллельное и последовательное соединение проводников.
- 3.2.8. Работа электрического тока. Закон Джоуля - Ленца.
- 3.2.9. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока.
- 3.2.10. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

3.3. Магнитное поле

- 3.3.1. Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий полосового и подковообразного постоянных магнитов.
- 3.3.2. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника, замкнутого кольцевого проводника и катушки с током.
- 3.3.3. Сила Ампера, ее направление и величина.
- 3.3.4. Сила Лоренца, ее направление и величина. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.

3.4. Электромагнитная индукция

- 3.4.1. Поток вектора магнитной индукции.
- 3.4.2. Явление электромагнитной индукции.
- 3.4.3. Закон электромагнитной индукции Фарадея.
- 3.4.4. ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l движущемся со скоростью v в однородном магнитном поле (v перпендикулярна l) в однородном магнитном поле B .
- 3.4.5. Правило Ленца.
- 3.4.6. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.
- 3.4.7. Энергия магнитного поля катушки с током.

3.5. Электромагнитные колебания и волны

- 3.5.1. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.
- 3.5.2. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.
- 3.5.3. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
- 3.5.4. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.
- 3.5.5. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E , B и c в вакууме.
- 3.5.6. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и в быту.

3.6. Оптика

- 3.6.1. Прямолинейное распространение света в среде. Луч света.
- 3.6.2. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.
- 3.6.3. Закон преломления света. Абсолютный и относительный показатель преломления.
- 3.6.4. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.
- 3.6.5. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.
- 3.6.6. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.
- 3.6.7. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.
- 3.6.8. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах.
- 3.6.9. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система.
- 3.6.10. Интерференция света. Когерентные источники. Условия максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных синфазных источников.
- 3.6.11. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны λ на решетку с периодом d .
- 3.6.12. Дисперсия света.

4. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

- 4.1.1. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.
- 4.1.2. Энергия свободной частицы. Импульс частицы.
- 4.1.3. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

5.1. Корпускулярно-волновой дуализм

- 5.1.1. Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка.
- 5.1.2. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона.
- 5.1.3. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.
- 5.1.4. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
- 5.1.5. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.
- 5.1.6. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

5.2. Физика атома

- 5.2.1. Планетарная модель атома.
- 5.2.2. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.
- 5.2.3. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода.
- 5.2.4. Лазер.

5.3. Физика атомного ядра

- 5.3.1. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.
- 5.3.2. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.
- 5.3.3. Дефект массы ядра.
- 5.3.4. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение.
- 5.3.5. Закон радиоактивного распада
- 5.3.6. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

2. Общие положения по содержанию материалов для вступительного испытания и его выполнению

Каждый вариант вступительного испытания включает в себя контролируемые элементы содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагаются задания всех таксономических уровней. Количество заданий по тому или иному разделу определяется его содержательным наполнением и пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение в соответствии с примерной программой по физике.

Работа состоит из двух частей и включает в себя 10 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Часть 1 содержит 8 заданий с кратким ответом, в том числе задания с записью ответа в виде числа, а также задания на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит два задания, объединенных общим видом деятельности - решение задач, для которых необходимо привести развернутый ответ.

Дополнительные материалы и оборудование:

- таблица основных физических постоянных;
- линейка;
- непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления основных математических функций ($\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\ln x$, $\lg x$, e^x).

3. Шкала и критерии оценки

Задание с выбором и записью номера правильного ответа считается выполненным, если записанный в «Бланке ответов» номер ответа совпадает с верным ответом.

Задания 1-5 оцениваются по 8 баллов; задания 6-8 оцениваются по 10 баллов.

Задания 9-10 с развернутым ответом оцениваются с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный балл за задание с развернутым ответом составляет 15 баллов.

4. Рекомендуемая литература

1. Бальва О.П. ЕГЭ. Физика. Пошаговая подготовка' О.П. Бальва, Л.С. Креминская,- М.: Эксмо, 2015. - 288 с.

2. ЕГЭ. Физика: тематические и типовые экзаменационные варианты: 32 варианта / под ред. М.Ю. Демидовой. - М.: Издательство «Национальное образование», 2015. - 288 с.
- (ЕГЭ. ФИПИ - школе)

5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.fipi.ru/> - Сайт с материалами ЕГЭ и ГИА.

Зав. кафедрой общей и прикладной ф
Программу составил доцент


физики, профессор

В.В. Саушкин



Н.Н. Матвеев

