

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

«Утверждаю»

Проректор по учебной и методической
деятельности



[Handwritten signature]
Н.В.Кармазина

ПРОГРАММА
вступительного испытания по предмету «ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА»
для лиц, поступающих на базе среднего профессионального образования

Разработчики программы

1. Таран Е.П., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры компьютерной инженерии и моделирования Физико-технического института ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского».
2. Егоров Ю.А., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики Физико-технического института ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского».
3. Быков М.А., кандидат технических наук, доцент кафедры электроэнергетики и электротехники Физико-технического института ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского»

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания по предмету «Элементарная физика» разработана для абитуриентов, имеющих право сдавать экзамены в традиционной форме (не по результатам ЕГЭ). Программа составлена на основании Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 21.08.2020 № 1076; федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.03.2004 №1089, с учетом соответствия уровня сложности вступительных испытаний уровню сложности ЕГЭ по физике.

Целью вступительного испытания по предмету «Элементарная физика» является выявление базовых знаний и умений абитуриента, сформированных при изучении основных содержательных разделов предмета «Физика» и их оценка.

Задачи собеседования:

выявить знания абитуриента из основных областей физики (механика; молекулярная физика, электродинамика и основы специальной теории относительности (СТО), квантовая физика и элементы астрофизики);

оценить способность понимания происходящих физических процессов в заданиях электронного тестирования;

выявить умение применять полученные знания для решения физических задач;

проверить владение размерностями основных физических величин и способностями выполнять численные вычисления по полученным физическим формулам.

Экзамен оценивается по шкале 100 баллов.

2. Содержание программы

МЕХАНИКА

Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Материальная точка. Радиус-вектор. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Сложение скоростей. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движения. Равноускоренное прямолинейное движения. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение точки. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.

Динамика. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Взаимодействие тел. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчёта. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты заданного радиуса. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Коэффициент трения. Давление.

Статика. Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия тела твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в инерциальной системе отсчёта. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Механическая работа и мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической системы материальных точек. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные механические колебания. Явление резонанса. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны. Скорость звука.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.

Молекулярная физика. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.

Термодинамика. Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики, необратимость. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.

Электрическое поле. Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Законы постоянного тока. Сила тока. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле. Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, её направление и величина. Сила Лоренца, её направление и величина.

Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся со скоростью v в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света. Дисперсия света.

Основы специальной теории относительности. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.

Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. опыты А.И. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Волновые свойства частиц. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

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

Физика атомного ядра. Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Литература для подготовки

1. Яковлев И.В. «Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ». /materialy-ege/kurs-fiziki-teoriya/
2. Калашников Н.П., Муравьев С.Е. Физика. Учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 254 с.
3. Родионов В.Н. Физика для колледжей. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 202 с.
4. Кравченко Н.Ю. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 300 с.
5. Айзензон А.Е. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 335 с.
6. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2017. – 192 с.
7. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений. - М.: Дрофа, 2017. – 400 с.
8. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в ВУЗы. - М.: Физматлит, 2005. – 344 с.
9. Мякишев Г.Я. Физика 10 кл. Учебник. - М.: Просвещение, 2017. – 416 с.
10. Мякишев Г.Я. Физика 11 кл. Учебник. - М.: Просвещение, 2014. – 432 с.
11. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика (в 3-х книгах). - М.: Физматлит, 2004.
12. Физика-10 (под ред. А.А. Пинского). - М.: Просвещение, 2011. – 431 с.
13. Физика-11 (под ред. А.А. Пинского). - М.: Просвещение, 2011. – 416 с.