

**Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(БИТИ НИЯУ МИФИ)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
НА БАЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА В ИНЖЕНЕРНЫХ НАУКАХ»**

1. Вводная часть

Цель и задачи вступительного испытания на базе профессионального образования по предмету «Физика в инженерных науках» – оценка качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего общего образования по физике, а также выявление степени уровня освоения абитуриентами программ среднего профессионального образования в соответствии с направленностью (профилем), родственных программам бакалавриата, программам специалитета реализуемым в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Концепция конструирования контрольных измерительных материалов по предмету «Физика в инженерных науках» обеспечивает единство требований к знаниям и умениям выпускников учреждений среднего профессионального образования и позволяет эффективно дифференцировать абитуриентов в соответствии с уровнем их подготовки по физике. Контрольные измерительные материалы по предмету «физика и механика» призваны всесторонне оценить как усвоение основных содержательных линий всех разделов школьного курса физики, так и сформированность различных умений выпускников СПО.

1. Содержательная часть

МЕХАНИКА

Статика твердого тела

Понятие силы и системы сил. Сложение сил, приложенных к твердому телу. Условие равновесия тел. Момент силы относительно центра. Центр тяжести тела.

Кинематика точки

Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость, сложение скоростей. Ускорение, сложение ускорений. Механическое движение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Относительное движение. Система отсчета. Криволинейное движение.

Кинематика тела

Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Угловая скорость. Период и частота обращения. Скорость точки при вращательном движении. Угловое ускорение тела. Тангенциальное и нормальное ускорения точки.

Динамика

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Импульс. Инерция. Принцип относительности Галилея. Сила. Сложение сил, действующих на материальную точку. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и ее зависимость от высоты. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Вес тела. Сила упругости. Закон Гука. Понятие о деформациях. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения. Применение законов Ньютона к движению тел. Невесомость, перегрузка. Первая космическая скорость.

Законы сохранения в механике

Импульс (количество движения) материальной точки. Импульс силы. Связь между приращением импульса материальной точки и импульсом силы. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах.

Основы термодинамики

Температура и её физический смысл. Абсолютная температурная шкала. Тепловое равновесие. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный, изобарный и адиабатный процессы. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.

Идеальный газ

Уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа). Универсальная газовая постоянная. Постоянная Больцмана. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.

Жидкости и твердые тела

Парообразование, испарение и конденсация, кипение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность, относительная влажность. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Удельная теплота плавления. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

Механика жидкостей и газов

Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Закон Архимеда. Плавание тел. Движение жидкости. Уравнение Бернулли.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика

Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Точечный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля (силовые линии). Электрическое поле точечного заряда. Однородное и неоднородное электрическое поле. Работа сил электростатического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила тока. Условия существования постоянного тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Измерение силы тока и напряжения. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в металлах.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. p-n-переход и его свойства. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды.

Магнетизм

Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Действие магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Линии магнитной индукции. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны

Понятие о колебательном движении. Период и частота колебаний. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда и фаза при гармонических колебаниях. Свободные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Периоды их колебаний. Потенциальная и кинетическая энергии при колебаниях. Понятие об автоколебаниях. Механические волны. Понятие о волновых процессах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Фронт волны. Стоячая волна. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

Звук

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука.

Электромагнитные колебания и волны

Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока. Генератор переменного тока. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Затухающие и незатухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Открытый колебательный контур. опыты Герца. Электромагнитные волны. Их свойства. Принципы радиосвязи. Излучение и прием электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

ОПТИКА

Природа света. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Интенсивность (плотность потока) излучения. Световой поток. Освещенность. Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп. Ход лучей в этих приборах. Глаз. Волновые свойства света. Поляризация света. Дисперсия света. Фотон. Давление света. Волновые и корпускулярные свойства света. Интерференция света. Когерентные источники. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине. Дифракция света. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Инвариантность скорости света. Постулаты теории относительности (постулаты Эйнштейна). Связь между массой и энергией.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тепловое излучение и его свойства. Фотоэффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Закон радиоактивного распада. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Люминесценция. Лазеры. Модели ядра. заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Энергия ядерных реакций. Измерение радиоактивного фона. Дозиметрия. Термоядерная реакция. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Методы познания мира. Эксперимент и теория. Наблюдение и моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и их применение. Математический язык в физике. Принцип соответствия. Принцип причинности. Физическая картина мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика: Учебник / Под общ.ред. Ю.И.Дика, Н.С.Пурышенковой. – 2-е изд., испр. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 560с.: ил.
2. Омельченко В.П., Антоненко Г.В. Физика / В.П. Омельченко, Г.В. Антоненко. – Ростов н/Д: «Феникс», 2005. – 318с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики с примерами решения задач: в 2 т. Т.1: учебник / Т.И.Трофимова, А.В.Фирсов. – М.: КНОРУС, 2015. – 592с.
4. Трофимова Т.И. Курс физики с примерами решения задач: в 2 т. Т.2: учебник / Т.И.Трофимова, А.В.Фирсов. – М.: КНОРУС, 2015. – 378с.