

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

"Утверждаю"

Председатель экзаменационной
комиссии

_____ Д.В. Вершинин

ПРОГРАММА
вступительного испытания по профильному предмету

«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ФИЗИКИ»

Москва 2021

Общие замечания

Данная программа вступительных испытаний составлена для лиц, имеющих среднее профессиональное образование при поступлении на программы высшего образования. Данная программа составлена с учетом направленности образовательных программ среднего профессионального образования, родственных программам бакалавриата, программам специалитета, на обучение по которым осуществляется прием.

При проведении вступительных испытаний по дисциплине «Основы инженерной физики» основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменуемым сущности физических явлений и законов, на умение истолковать смысл физических величин и понятий, умение решать физические задачи по разделам программы.

1. МЕХАНИКА

Кинематика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.

Виды движений. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Равномерное движение по окружности.

Основы динамики

Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.

Понятие массы, силы. Сложение сил. Момент силы. Центр тяжести.

Силы в механике. Сила упругости, трения, тяжести. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

Законы сохранения в механике

Понятие импульса тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Жидкости и газы

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды.

Атмосферное давление. Архимедова сила для жидкостей и газов.

Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Скорость молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах и его применение к изопроцессам.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя.

Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы.

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Упругие деформации.

3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика

Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

Электрическое поле точечного заряда. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Потенциал электрического поля, создаваемого точечным зарядом.

Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС.

Закон Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение источников тока. Работа и мощность тока.

Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Диод. Электронно-лучевая трубка.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны

Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания. Резонанс.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

Электромагнитные колебания и волны

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

5. ОПТИКА

Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы

отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.

Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике.

Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.

Рентгеновские лучи.

6. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме.

Связь между массой и энергией.

7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Световые кванты

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка.

Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Лазер.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Ядерные реакции. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция.