

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

для приема на обучение по образовательным программам высшего образования –
программам бакалавриата и программам специалитета

1. Общие положения

Абитуриент при сдаче вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Физика» должен продемонстрировать знание основных теоретических вопросов и умение применять их для решения конкретных задач.

При ответах на вопросы экзаменующийся должен знать и понимать:

- значение физики для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения физических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и технике;
- значение физики в формировании и развитии естественно-научных дисциплин и техники;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов исследований в области физики для построения моделей реальных процессов в технике;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей в окружающем мире и в технике;
- физический смысл основных величин и единицы их измерения;
- скалярные и векторные физические величины;
- основные математические уравнения, описывающие физические явления и процессы;
- основы геометрии и тригонометрии;
- графики основных физических явлений и процессов.

При прохождении вступительного испытания абитуриент должен уметь:

- зная основные законы физики, получать математические выражения для искомой физической величины и решать их при подстановке в полученное уравнение значений величин, указанных в условии задачи;
- доказывать, что искомая величина имеет правильную размерность;
- переводить одни единицы измерения физической величины в другие;
- идентифицировать явления и процессы по «слепым» графикам (в отсутствии обозначения осей координат).

2. Содержание программы

МЕХАНИКА

Что такое механика

Классическая механика Ньютона и границы ее применимости

Кинематика

Кинематика материальной точки

Движение точки и тела

Положение точки в пространстве

Векторные величины. Действия над векторами

Проекция вектора на ось

Способы описания движения. Система отсчета

Перемещение

Скорость равномерного прямолинейного движения

Уравнение равномерного прямолинейного движения точки
Мгновенная скорость
Сложение скоростей
Ускорение
Движение с постоянным ускорением. Единица ускорения
Скорость при движении с постоянным ускорением
Уравнения движения с постоянным ускорением
Свободное падение тел
Движение с постоянным ускорением свободного падения
Равномерное движение точки по окружности

Кинематика твердого тела

Движение тел. Поступательное движение
Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости вращения

ДИНАМИКА

Законы механики Ньютона

Основное утверждение механики
Материальная точка
Первый закон Ньютона
Сила
Связь между ускорением и силой
Второй закон Ньютона. Масса
Третий закон Ньютона
Единицы массы силы. Понятие о системе единиц
Инерциальные системы отсчета и принцип относительности в механике

Силы в механике

Силы в природе
Силы всемирного тяготения
Закон всемирного тяготения
Первая космическая скорость
Сила тяжести и вес. Невесомость
Деформация и силы упругости
Закон Гука
Роль сил трения
Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел
Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

Закон сохранения импульса

Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона
Закон сохранения импульса
Реактивное движение
Успехи в освоении космического пространства

Закон сохранения энергии

Работа силы
Мощность
Энергия
Кинетическая энергия и ее изменение
Работа силы тяжести

Работа силы упругости
Потенциальная энергия
Закон сохранения энергии в механике
Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения

СТАТИКА

Равновесие абсолютно твердых тел

Равновесие тел
Первое условие равновесия твердого тела
Момент силы. Второе условие равновесия твердого тела

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул
Масса молекул. Количество вещества
Броуновское движение
Силы взаимодействия молекул
Строение газообразных, жидких и твердых тел
Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории
Среднее значение квадрата скорости молекул
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа

Температура. Энергия теплового движения молекул

Температура и тепловое равновесие
Определение температуры
Абсолютная температура. Температура-мера средней кинетической энергии молекул
Измерение скоростей молекул газа

Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы

Уравнение состояния идеального газа
Газовые законы

Взаимные превращения жидкостей и газов

Насыщенный пар
Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение
Влажность воздуха

Твердые тела

Кристаллические тела
Амфорные тела

Основы термодинамики

Внутренняя энергия
Работа в термодинамике
Количество теплоты
Первый закон термодинамики
Применение первого закона термодинамики к различным процессам
Необратимость процессов в природе
Статистическое истолкование необратимости процессов в природе
Принципы действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД)
тепловых двигателей

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика

Электрический заряд и элементарные частицы
Заряженные тела. Электризация тел
Закон сохранения электрического заряда
Основной закон электростатики - закон Кулона
Единица электрического заряда
Близкодействие и действие на расстоянии
Электрическое поле
Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей
Силовые линии электрического поля. Напряженность поля заряженного шара
Проводники в электростатическом поле
Диэлектрики в электростатическом поле. Два вида диэлектриков
Поляризация диэлектриков
Потенциальная энергия заряженного тела в одном электростатическом поле
Потенциал электростатического поля и разность потенциалов
Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов.
Эквипотенциальные поверхности
Емкость. Единицы емкости
Конденсаторы
Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов

Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока
Условия, необходимые для существования электрического тока
Закон Ома для участка цепи. Сопротивление
Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников
Работа и мощность постоянного тока
Электродвижущая сила
Закон Ома для полной цепи

Электрический ток в различных средах

Электрическая проводимость в различных веществах
Электронная проводимость металлов
Зависимость сопротивления проводника от температуры
Сверхпроводимость
Электрический ток в полупроводниках
Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей
Электрический ток через контакт полупроводников p- и n- типов
Полупроводниковый диод
Транзисторы
Электрический ток в вакууме. Диод
Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка
Электрический ток в жидкостях
Закон электролиза
Электрический ток в газах
Несамостоятельный и самостоятельный разряды
Плазма

Магнитное поле

Взаимодействие токов. Магнитное поле
Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции

Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера
Электроизмерительные приборы
Применение закона Ампера. Громкоговоритель
Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца
Магнитные свойства вещества

Электромагнитная индукция

Открытие электромагнитной индукции
Магнитный поток
Направление индукционного тока. Правило Ленца
Закон электромагнитной индукции
Вихревое электрическое поле
ЭДС индукции в движущихся проводниках
Электродинамический микрофон
Самоиндукция. Индуктивность
Энергия магнитного поля тока
Электромагнитное поле

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания

Свободные и вынужденные колебания
Условия возникновения свободных колебаний
Математический маятник
Динамика колебательного движения
Гармонические колебания
Фаза колебаний
Превращение энергии при гармонических колебаниях
Вынужденные колебания. Резонанс
Применение резонанса и борьба с ним

Электромагнитные колебания

Свободные и вынужденные электромагнитные колебания
Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях
Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями
Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний
Переменный электрический ток
Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения
Конденсатор в цепи переменного тока
Катушка индуктивности в цепи переменного тока
Резонанс в электрической цепи
Генератор на транзисторе. Автоколебания

Производство, передача и использование электрической энергии

Генерирование электрической энергии
Трансформаторы
Производство и использование электрической энергии
Передача электроэнергии
Эффективное использование электроэнергии

Механические волны

Волновые явления
Распространение механических волн

Длина волны. Скорость волны
Уравнение бегущей волны
Волны в среде
Звуковые волны

Электромагнитные волны

Что такое электромагнитная волна
Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн
Плотность потока электромагнитного излучения
Изобретение радио А.С. Поповым
Принципы радиосвязи
Как осуществляется модуляция и детектирование
Свойства электромагнитных волн
Распространение радиоволн
Радиолокация
Понятие о телевидении
Развитие средств связи

ОПТИКА

Скорость света
Принцип Гюйгенса. Закон отражения света
Закон преломления света
Полное отражение
Линза
Построение изображения в линзе
Формула тонкой линзы. Увеличение линзы
Дисперсия света
Интерференция механических волн
Интерференция света
Некоторые применения интерференции
Дифракция механических волн
Дифракция света
Дифракционная решетка
Поперечность световых волн. Поляризация света
Электромагнитная теория света

Элементы теории относительности

Законы электродинамики и принцип относительности
Постулаты теории относительности
Относительность одновременности
Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности
Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика
Связь между массой и энергией

Излучение и спектры

Виды излучений. Источник света
Спектры и спектральные аппараты
Виды спектров
Спектральный анализ
Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения
Рентгеновские лучи
Шкала электромагнитных излучений

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Световые кванты

Фотоэффект
Теория фотоэффекта
Фотоны
Применение фотоэффекта
Давление света
Химическое действие света. Фотография

Атомная физика

Строение атома. Опыты Резерфорда
Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору
Трудности теории Бора. Квантовая механика
Лазеры

Физика атомного ядра

Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц
Открытие радиоактивности
Альфа-, бета- и гамма-излучения
Радиоактивные превращения
Закон радиоактивного распада. Период полураспада
Изотопы
Открытие нейтрона
Строение атомного ядра. Ядерные силы
Энергия связи атомных ядер
Ядерные реакции
Деление ядра урана
Цепные ядерные реакции
Ядерный реактор
Термоядерные реакции
Применение ядерной энергии
Получение радиоактивных изотопов и их применение
Биологическое действие радиоактивных излучений

Элементарные частицы

Три этапа в развитии физики элементарных частиц
Открытие позитрона. Античастицы