

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО ФИЗИКЕ**

НИЖНИЙ НОВГОРОД

2018 г.

При проведении вступительного испытания **по физике** основное внимание обращается на знание и понимание абитуриентом физических законов, а также на умение решать физические задачи. Абитуриент должен знать единицы основных физических величин и уметь пользоваться системой единиц СИ.

I. МЕХАНИКА

Кинематика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Средний модуль скорости. Среднее значение проекции скорости на ось. Сложение скоростей.

Графики зависимостей кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении.

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Равномерное движение по окружности. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение). Неравномерное движение по окружности, тангенциальное ускорение.

Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.

Масса. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Сила упругости. Закон Гука.

Сила трения покоя и сила трения скольжения, коэффициент трения.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Статика

Момент силы. Условие равновесия рычага. Центр тяжести. Условия равновесия тела.

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии, изменение механической энергии.

Жидкости и газы

Давление. Закон Паскаля.

Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.

Архимедова сила в жидкостях и газах. Условие плавания тела.

II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная шкала температур.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота плавления и удельная теплота парообразования. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

III. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика

Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции для напряженности электрического поля.

Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала (как следствие принципа суперпозиции для напряженности электрического поля).

Емкость. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

IV. КОЛЕБАНИЯ

Механические колебания

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний.

Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.

Превращения энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Электромагнитные колебания

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Частота колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре.

Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Генератор переменного тока. Трансформатор.

V. ОПТИКА

Законы отражения и преломления света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.

Интерференция света.

VI. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Световые кванты

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

Атом и атомное ядро

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение электромагнитного излучения атомом.

Состав ядра атома. Энергия связи нуклонов в атомных ядрах. Ядерные реакции.