
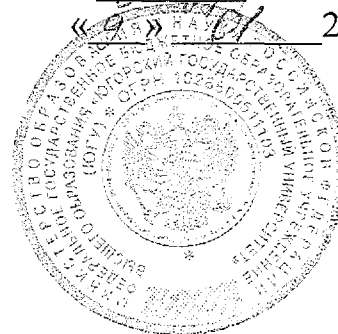


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю  
Первый проректор

 Р.В. Кучин

« 9 » 01 2017 г.



**ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО  
ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ**

**Ханты-Мансийск 2017**

## ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ

### Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме письменного **тестирования**.

#### Процедура проведения вступительного испытания

Организаторы проведения экзамена раздают абитуриентам бланки с тестами и листы для ответов с печатью приёмной комиссии. Тест состоит из трёх частей:

**I часть:** состоит из **20** вопросов с выбором ответа (во всех заданиях должен быть один правильный ответ из предложенных). Каждый ответ оценивается в **2 балла**.

**II часть:** состоит из **15** вопросов с выбором ответа (во всех заданиях должен быть один правильный ответ из предложенных). Каждый ответ оценивается в **3 балла**.

**III часть:** состоит из **3** вопросов, ответы к которым необходимо сформулировать самостоятельно (одно слово). Каждый ответ оценивается в **5 баллов**.

В течение 120 минут абитуриент должен выполнить тестовые задания и сдать листы ответов вместе с черновиками организаторам проведения экзамена.

Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент - 100.

### МЕХАНИКА

**КИНЕМАТИКА.** Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Ее радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение (ускорение свободного падения). Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорости точки. Центробежное ускорение точки. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

**ДИНАМИКА.** Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчета. Третий закон Ньютона для материальных то-

чек. Закон всемирного тяготения для материальных точек. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление.

**СТАТИКА.** Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Давление жидкости покоящейся в инерциальной системе отсчета. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

**ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ.** Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы на малом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия в однородном поле силы тяжести. Потенциальная энергия деформированной пружины. Закон изменения и сохранения механической энергии.

**МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.** Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое динамическое и энергетическое описание. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА**

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.** Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия. Экспериментальные доказательства атомистической теории. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней

кинетической энергией его частиц. Уравнение, связывающее температуру с давлением и концентрацией идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Внутренняя энергия. Закон Дальтона для смеси разреженных газов. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц: изотермический, изохорный, изобарный процессы. Графическое изображение изопроцессов на  $PV$ -,  $PT$ - и  $VT$ -диаграммах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, 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 плавления и парообразования. Удельная теплота сгорания топлива. Работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $PV$ -диаграмме, Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики, необратимость. КПД тепловой машины. Принципы действия тепловых машин. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ.** Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Связь напряженности поля и

разности потенциалов для однородного электростатического поля. Проводники в электрическом поле. Условие равновесия зарядов внутри проводника и на его поверхности. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическая емкость. Конденсатор. Электрическая емкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

**ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА.** Постоянный электрический ток. 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. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители с электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твердых 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. Картины линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий магнитного поля длинного прямого проводника, замкнутого кольцевого проводника и катушки с током. Сила Ампера. Ее направление и величина. Сила Лоренца. Ее направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.** Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Самоиндукция.

Индуктивность. 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 электрического заряда с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Электромагнитное поле. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов напряженности, скорости и магнитной индукции в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

**ОПТИКА.** Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Абсолютный и относительный показатели преломления. Закон преломления света. 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. Оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к ее главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающей и рассеивающей линзах. Фотоаппарат, как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условия наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решетку. Дисперсия света.

**ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ.** Инвари-

антность 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. Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Импульс фотона. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

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

ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко, Состав атомного ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Дефект массы ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Ядерные реакции. Деление и синтез яде