



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

И.В. Богданов

«24» сентября 2020 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

Вступительное испытание по физике проводится в форме письменного теста. Программа составлена на основе требований к уровню подготовки абитуриентов, имеющих среднее общее образование. На выполнение работы отводится 3 часа 55 минут.

Отбор содержания, подлежащего проверке на вступительном испытании, осуществляется по следующим разделам:

Раздел	Содержание
1. Механика. Кинематика.	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Её радиус-вектор: траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная. Центростремительное ускорение. Поступательное и вращательное движение твердого тела.
2. 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 ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0 . 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.
3 Статика.	Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условие плавания тел.
4. 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: в ИСО. Потенциальная энергия для потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

	Закон изменения и сохранения механической энергии.
5. Механические колебания и волны.	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её 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.
6. Молекулярная физика.	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Уравнение $p = nkT$. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов на диаграммах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.
7. 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 парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на диаграмме. Первый закон термодинамики. Адиабата. Второй закон термодинамики, необратимость. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса.
8. Электродинамика Электрическое поле.	Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда, однородное поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

9. Законы постоянного тока.	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока сторонних сил. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля– Ленца. Мощность электрического тока. Мощность источника тока. Полупроводники. Полупроводниковый диод.
10. Магнитное поле.	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, её направление и величина. Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Электромагнитная индукция. Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки стоком.
11. Электромагнитные колебания и волны.	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в Идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора 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. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
12. Оптика.	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники Дифракция света. Дифракционная решётка. Дисперсия света.
13. Основы специальной теории относительности	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.
14. Квантовая физика	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней

	энергии атома водорода. Лазер.
15. Физика атомного ядра	Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.