

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ»

Настоящая программа состоит из трех разделов. В первом перечислены основные физические понятия, которыми должен владеть на экзамене поступающий. Во втором разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на экзамене. Третий раздел содержит критерии оценки знаний и умений абитуриента на вступительном испытании. Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу физики средней школы и курсам физики уровня среднего профессионального образования. Кроме того, абитуриент должен демонстрировать начальные знания в области информационных процессов.

Абитуриент может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. Однако для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в указанных курсах, также могут использоваться поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения программы могут в некоторых учебниках трактоваться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или совсем отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

При проведении экзамена по Физическим основам информационных процессов основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменуемым сущности физических явлений и законов, на умение истолковывать смысл физических величин и понятий, а также решать физические задачи по разделам программы.

Экзаменуемый должен уметь пользоваться при расчетах Международной системой единиц (СИ), а в ряде случаев знать единицы основных физических величин.

Экзаменуемый должен проявлять осведомленность в вопросах, связанных с историей важнейших открытий в физике и ролью отечественных и зарубежных ученых в ее развитии.

1. СОДЕРЖАНИЕ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение

скорости молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

Основы термодинамики

Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

Идеальный газ

Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа.

Уравнение Клапейрона – Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Изопроцессы.

Жидкости и твердые тела.

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей.

Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость

полупроводников, р–n-переход.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Электродвигатель.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

Звук.

Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

ОПТИКА

Свет – электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Дисперсия света.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома.

Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.

Лазеры.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

2. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

При проведении экзамена по физике основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменуемым сущности физических явлений и законов, на умение истолковывать смысл физических величин и понятий, применяющихся при описании и анализе информационных процессов, а также решать физические задачи по разделам программы.

Экзаменуемый должен уметь пользоваться при расчетах Международной системой единиц (СИ), а в ряде случаев знать единицы основных физических величин. Экзаменуемый должен проявлять осведомленность в вопросах, связанных с историей важнейших открытий в физике и ролью отечественных и зарубежных ученых в ее развитии

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Для более точной и объективной оценки знаний абитуриентам могут задаваться дополнительные вопросы по всем разделам программы.

Итоговая экзаменационная оценка определяется по 100 бальной шкале как сумма баллов, набранных за ответы на все вопросы билета.

Максимальное количество баллов, которое может получить абитуриент, сдающий вступительное испытание, составляет 100 баллов.

Для успешного прохождения экзамена необходимо набрать 39 баллов.

Теоретический вопрос

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые

теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически и логически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Критерии оценивания

5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> - полностью раскрыто содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой; - материал изложен грамотным языком, точно используя терминологию и символику, в четкой логической последовательности; - логически правильно выполнены схемы, составлены алгоритмы, сопутствующие ответу; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; - продемонстрировано усвоение сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; - ответ самостоятельный, без наводящих вопросов экзаменатора. <p>Оценка может быть снижена на 0,5 балла при одном – двух недочетах при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые абитуриент исправил после замечания экзаменатора.</p>
4 балла	<p>ответ в основном удовлетворяет требованиям на оценку «5», но имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа; - допущены один – два недочета при освещении основного содержания вопроса, исправленные после замечания экзаменатора; - нет определенной логической последовательности, неточно используется физическая и специализированная терминология и символика; - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора. <p>Оценка может быть снижена на 0,5 балла, если допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, исправленные после замечания экзаменатора.</p>
3 балла	<ul style="list-style-type: none"> - неполно раскрыто содержание вопроса (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и

	<p>продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего обучения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, составлении схем, алгоритмов, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - абитуриент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание; - при достаточном знании теоретического вопроса выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков. <p>Оценка может быть снижена на 0,5 балла, если допущены более одной ошибки или более четырех недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, исправленные после замечания экзаменатора.</p>
2 балла	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание вопроса; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части вопроса; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в схемах, алгоритмах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Практическое задание

Практическое задание считается выполненным безупречно, если выполнены все задания, указанные в условии задачи, правильно выбран метод решения, приводится корректное, обоснованное решение, верно выполнены необходимые вычисления и преобразования на каждом шаге решения, последовательно и аккуратно записано решение, получен правильный ответ или иное требуемое представление задания.

Критерии оценивания

5 баллов	<p>Задание выполнено полностью, без ошибок, все необходимые этапы представлены, получен правильный ответ или иное требуемое представление задания.</p> <p>Оценка может быть снижена на 0,5 балла, если допущены один – два недочета при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые были исправлены после замечания экзаменатора.</p>
4 балла	<p>Задание выполнено не полностью, но количество сделанных правильно шагов по его выполнению составляет не менее двух третей от их общего необходимого количества, либо задание выполнено полностью, но с вычислительными или синтаксическими ошибками, в результате чего ее ответ или иное требуемое представление задания неверны.</p>

	Оценка может быть снижена на 0,5 балла, если допущена одна ошибка или
3 балла	Задание выполнено не полностью, но количество сделанных правильно шагов по его выполнению составляет не менее одной трети от их общего необходимого количества. Оценка может быть снижена на 0,5 балла, если допущены более одной ошибки или более четырех недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, исправленные после замечания экзаменатора.
2 балла	Задание не выполнялось, или было начато выполнение, но никаких полезных продвижений сделано не было, или при выполнении допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

При оценке знаний, умений и навыков абитуриента учитываются все ошибки и недочёты.

Ошибкой считается погрешность, свидетельствующая о том, что абитуриент не овладел основными знаниями и (или) умениями, указанными в программе.

Недочетами считаются погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в соответствии с программой основными. К недочетам относятся погрешности, объясняющиеся рассеянностью или недосмотром, но которые не привели к искажению смысла полученного абитуриентом задания или способа его выполнения.

Приемная комиссия может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком уровне владения предметом абитуриента, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные абитуриенту дополнительно после выполнения им основных заданий.

Таблица перевода технических баллов в оценку

Сумма технических баллов	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
Оценка	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

86-100 баллов	Абитуриент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

66-85 баллов	Абитуриент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
39-65 баллов	Абитуриент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильны формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
0-38 баллов	Абитуриент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, предусмотренные программой.