УТВЕРЖДЕНО

Приказ Министра образования
Республики Беларусь
21.10.2026 № 444

Программа вступительных испытаний
по учебному предмету «Физика»
для получения общего высшего
и специального высшего образования,
2027 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний по учебному предмету «Физика» предназначена для лиц, поступающих в учреждения высшего образования для получения общего высшего и специального высшего образования.

Структура программы вступительных испытаний соответствует содержанию учебного предмета «Физика», представленному в учебной программе.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ АБИТУРИЕНТОВ

В результате изучения предъявляемого к усвоению учебного материала абитуриент должен

знать / понимать:

физические явления: механическое движение: равномерное, равнопеременное движения; движение материальной точки по окружности с постоянным модулем скорости; диффузия, тепловое расширение, переход вещества из одного агрегатного состояния в другое; электрические взаимодействия; тепловое действие тока; магнитные взаимодействия; электромагнитная индукция, самоиндукция; электромагнитные волны; прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, дифракция и интерференция света; фотоэффект; радиоактивность, деление ядер;

смысл физических понятий: путь, перемещение, скорость, средняя скорость пути и перемещения, мгновенная скорость, ускорение; угловая и линейная скорости, период и частота равномерного вращения, центростремительное ускорение; масса, плотность, инерция, сила (тяготения, тяжести, упругости, трения); плечо силы, момент силы, центр тяжести тела; давление, атмосферное давление; импульс тела, импульс силы, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия; период, амплитуда, частота, фаза колебаний, длина волны, скорость распространения волны;

внутренняя энергия, теплопроводность, конвекция, излучение, внутренняя энергия одноатомного идеального газа, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания, удельная теплота плавления (кристаллизации), удельная теплота парообразования (конденсации); абсолютная и относительная влажность, точка росы; проводник, диэлектрик, электрический заряд, точечный электрический заряд, элементарный заряд, диэлектрическая проницаемость вещества, напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электрическое напряжение; электроемкость, энергия электрического и магнитного полей; источник тока, сила электрического тока, электрическое сопротивление, удельное электрическое сопротивление, электродвижущая сила источника тока; индукция магнитного поля, магнитный поток, электродвижущая сила индукции и самоиндукции, индуктивность; переменный электрический ток; показатель преломления; фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы; оптическая разность хода, постоянная дифракционной решетки; внешний фотоэффект, фотон, энергия фотона, красная граница фотоэффекта, работа выхода; ядерная модель атома, период полураспада;

смысл физических законов, принципов, правил, постулатов: закона сложения скоростей, I, II, III законов Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения импульса, сохранения механической энергии, «золотое правило механики», Архимеда, Паскаля; первого закона термодинамики, газовых законов; законов сохранения электрического заряда, Кулона, принципа суперпозиции электрических и магнитных полей; законов Ома для участка цепи, для полной цепи, Джоуля–Ленца; Ампера; электромагнитной индукции Фарадея, правила Ленца; законов отражения и преломления света; постулатов Эйнштейна; законов взаимосвязи массы и энергии; внешнего фотоэффекта; радиоактивного распада, постулатов Бора;

уметь:

решать задачи:

на применение кинематических законов поступательного и вращательного движений, закона сложения скоростей, на определение периода, частоты, на связь угловой и линейной скорости, на определение центростремительного ускорения при движении точки по окружности с постоянной по модулю скоростью, на применение законов Ньютона, Гука, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, Паскаля, Архимеда; с применением условий равновесия рычага, блока, на определение коэффициента полезного действия простых механизмов; на расчет работы и мощности, на движение тел под действием сил (тяжести, упругости, трения); на определение периода, частоты и фазы колебаний, периода колебаний математического и пружинного маятников, скорости распространения и длины волны; на расчет количества вещества, средней

квадратичной скорости и средней кинетической энергии теплового движения молекул, параметров состояния идеального газа (давления, объема, температуры), абсолютной и относительной влажности с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории и уравнения Клапейрона–Менделеева;

на определение работы, количества теплоты, изменения внутренней энергии одноатомного идеального газа, на применение первого закона термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа; на применение уравнения теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое; на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей; на применение закона сохранения заряда и закона Кулона; на расчет напряженности и потенциала электростатического поля;

на применение принципа суперпозиции для напряженности и потенциала электростатического поля; на определение напряжения, работы сил электростатического поля, связи напряжения и напряженности однородного электростатического поля, на движение и равновесие заряженных частиц в электростатическом поле; на определение электроемкости конденсатора, энергии электростатического поля конденсатора;

на расчет электрических цепей с использованием формулы для электрического сопротивления, закона Ома для участка цепи и для полной цепи; закономерностей последовательного и параллельного соединения резисторов; на расчет работы и мощности электрического тока, на применение закона Джоуля–Ленца; на определение коэффициента полезного действия источника тока; на расчет стоимости электроэнергии, потребляемой бытовыми электроприборами, нахождение пути экономии электрической энергии; на определение силы Ампера, силы Лоренца; на применение принципа суперпозиции для магнитных полей; на расчет характеристик движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции; на расчет магнитного потока; на применение закона электромагнитной индукции и правила Ленца, на определение энергии магнитного поля, электродвижущей силы самоиндукции и индуктивности катушки;

на определение периода, частоты и энергии свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре; на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью ее распространения;

на применение законов отражения и преломления света, формулы тонкой линзы; на построение хода световых лучей в тонких линзах, плоском и сферическом зеркалах; на использование условий максимума и минимума интерференции, формулы дифракционной решетки;

на вычисление частоты и длины волны при переходе электрона в атоме из одного энергетического состояния в другое; уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; на определение продуктов ядерных реакций;

на определение дефекта массы ядра и энергии связи ядра, на применение закона радиоактивного распада и правил смещения при α-, β^-- распадах.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

МЕХАНИКА

Механическое движение. Относительность движения. Характеристики механического движения: путь, перемещение, координата.

Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Графическое представление равномерного прямолинейного движения.

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Закон сложения скоростей.

Ускорение. Равнопеременное движение. Скорость, перемещение, координата, путь при равнопеременном движении. Графическое представление равнопеременного движения.

Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость. Период и частота равномерного движения точки по окружности. Центростремительное ускорение.

Взаимодействие тел. Сила. Равнодействующая сил.

Первый закон Ньютона.

Масса. Плотность вещества.

Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.

Вес тела. Невесомость и перегрузки.

Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного вертикально и горизонтально.

Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Коэффициент трения.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Закон сохранения механической энергии.

Момент силы. Условия равновесия тела, имеющего закрепленную ось вращения. Простые механизмы. Рычаги. Блоки. Наклонная плоскость.

«Золотое правило механики». Коэффициент полезного действия механизма. Центр тяжести тела. Виды равновесия.

Давление. Давление газов и жидкостей. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды.

Атмосферное давление.

Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Сила Архимеда.

Колебательное движение. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный и математический маятники. Превращения энергии при колебательных движениях.

Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Скорость распространения волны, частота и длина волны, связь между ними.

ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Тепловое расширение. Шкала температур Цельсия. Абсолютная шкала температур – шкала Кельвина.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона–Менделеева). Изотермический, изобарный и изохорный процессы в идеальном газе.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Удельная теплоемкость.

Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.

Циклические процессы. Физические основы работы тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя.

Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления (кристаллизации).

Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования (конденсации).

Горение. Удельная теплота сгорания топлива.

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Однородное электростатическое поле. Линии напряженности электростатического поля.

Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью однородного электростатического поля.

Принцип суперпозиции электростатических полей.

Электроемкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Сила и направление электрического тока.

Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока. Использование и экономия электроэнергии.

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Превращения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.

Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн.

ОПТИКА

Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость распространения света.

Отражение света. Закон отражения света. Зеркала. Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах.

Закон преломления света. Показатель преломления. Полное отражение.

Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы.

Глаз как оптическая система. Близорукость, дальнозоркость. Коррекция зрения.

Интерференция света.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Постулаты специальной теории относительности.

Закон взаимосвязи массы и энергии.

ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Фотоэлектрический эффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта.

Фотон. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.

Излучение и поглощение света атомом.

АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Протонно-нейтронная модель строения ядра атома. Энергия связи ядра.

Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета-радиоактивность, гамма-излучение.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика : учеб. для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Е. В. Громыко, Ю. Д. Лещинский; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Народная асвета, 2022.

2. Физика : учеб. для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова [и др.]; под ред. Л. А. Исаченковой. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024.

3. Физика : учеб. пособие для 9-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, А. А. Сокольский, Е. В. Захаревич; под ред. А. А. Сокольского. – Минск : Народная асвета, 2019.

4. Физика : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е. В. Громыко [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019.

5. Физика : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В. В. Жилко, Л. Г. Маркович, А. А. Сокольский. – Минск : Народная асвета, 2021.