КАЗАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИНАНСОВ, ЭКОНОМИКИ И ИНФОРМАТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01401AD400B8AFD6A3447194E17009FE0A
Владелец: Салихова Альбина Фанависовна
Действителен: с 01.03.2023 до 01.06.2024

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

для образовательных программ бакалавриата:
09.03.03 Прикладная информатика

Программа вступительного испытания

Физика – это наука о природе в самом общем смысле. Предмет её изучения составляет материя (в виде вещества и полей) и наиболее общие формы её движения, а также фундаментальные взаимодействия природы, управляющие движением материи. В современном мире значение физики чрезвычайно велико. Всё то, чем отличается современное общество от общества прошлых веков, появилось в результате применения на практике физических открытий. Так, исследования в области электромагнетизма привели к появлению телефонов и позже мобильных телефонов, открытия в термодинамике позволили создать автомобиль, развитие электроники привело к появлению компьютеров. Развитие фотоники способно дать возможность создать принципиально новые – фотонные – компьютеры и другую фотонную технику, которые сменят существующую электронную технику. Знания физики процессов, происходящих в природе, постоянно расширяются и углубляются. Большинство новых открытий получают технико-экономическое применение, в частности, в промышленности. Несмотря на огромный объём накопленных знаний, современная физика ещё очень далека от того, чтобы объяснить все явления природы. Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Физика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Вступительные испытания по физике направлены на определение возможностей поступающих осваивать соответствующие разделы дисциплин образовательных программ бакалавриата.

Перечень дидактических единиц экзамена

1. Классическая механика

Тема 1. Кинематика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тела. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение.

Тема 2. Основы динамики

Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Закон трения скольжения.

Третий закон Ньютона.

Момент силы. Условия равновесия тел.

Тема 3. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Ракеты.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.

Тема 4. Механика жидкостей и газов

Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкости и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Тема 5. Механические колебания и волны

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебания. 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 ми продольные волны. Уравнение гармонической волны.

2. Молекулярная физика. Термодинамика

Тема 6. Основы молекулярно-кинетической теории

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твердого тела.

Тема 7. 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.

Тема 8. 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.

Тема 9. Жидкости и твердые тела

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Кипение жидкости.

Кристаллические и аморфные тела. Преобразование энергии при изменении агрегатных состояний вещества.

4. Специальная теория относительности. Методы научного познания и физическая картина мира

Тема 10. Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

Тема 11. Методы научного познания

Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Роль математики в физике.

Тема 12. Общие представления о современной естественнонаучной картине мира

Принцип соответствия. Принцип причинности. Физическая картина мира.

5. Основы электродинамики

Тема 13. Электростатика

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

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электрического 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.

Тема 14. 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, *p-n*-переход.

Тема 15. 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.

6. Колебания и волны. Оптика

Тема 16. 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. Свойство электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

Тема 17. Свет. Основные законы распространения света

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.

Тема 18. Общая характеристика световых явлений. Световые измерения и измерительные приборы

Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

Дисперсия света.

7. Квантовая физика

Тема 19. Возникновение учения о квантах. Гипотеза Планка

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

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

Тема 20. Радиоактивность

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

Опыт Резерфорда по рассеянию α-частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.

Лазеры.

Тема 21. Атомные ядра и ядерная энергия

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.

Структура вступительного испытания

Экзаменационная работа представляет собой компьютерное тестирование, которое проводится в режиме онлайн, и предполагает автоматическую проверку.

Традиционно предлагаемый участникам вступительного испытания тест содержит 2–3 задания из каждого раздела (каждой дидактической единицы). Уровень сложности заданий определяется уровнями сложности теоретического материала и проверяемых умений, а также типом задания.

Порядок проведения

Время, выделяемое для выполнения заданий вступительных испытаний по физике, составляет 2 астрономических часа (120 минут).

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования. Вступительное испытание проводится очно или с использованием дистанционных технологий по усмотрению поступающего. Вступительные испытания с использованием дистанционных технологий проводятся при условии идентификации личности поступающего при сдаче ими вступительных испытаний в соответствии с Порядком проведения вступительных испытаний. Поступающий до прохождения вступительного испытания подает заявление в приемную комиссию о намерении сдавать вступительное испытание с использованием дистанционных технологий.

При очном проведении вступительного испытания и проведении вступительного испытания с использованием дистанционных технологий используются одинаковые материалы вступительных испытаний.

Лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в другой группе или в резервный день.

Во время проведения вступительного испытания их участникам запрещается иметь при себе и использовать:

– справочную, учебно-методическую литературу и другие вспомогательные материалы, в том числе интернет-ресурсы;

– пользоваться любыми средствами связи.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и размещаются в личном кабинете поступающего не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

Критерии оценивания вступительных испытаний

Максимальное количество баллов на вступительных испытаниях по физике составляет 100 баллов.

Минимальное количество – 39 баллов.

Тестовые задания включают 30 заданий:

Задания № 1-20 – 3 балла за правильный ответ.

Задания № 21-30 –4 балла за правильный ответ.

К каждому заданию предложены четыре варианта ответа, из которых только один является правильным.

Литература

1. **Антоненко Г. В.** Колебания и волны [Текст]**:** учеб. пособие для старшеклассников и абитуриентов. / Г. В. Антоненко, Ю. Л. Березняк, Н. В. Карасенко – М.: Феникс, 2009.

2. **Долгов А. Н.** Сборник задач по физике с решениями и ответами (для учащихся 9–11 классов). [Текст] / А. Н. Долгов. – М.: МИФИ, 2010.

3. **Костко О. К.** Атомная и ядерная физика; радиоактивность; элементарные частицы; теория относительности. [Текст]: серия «Как сдать экзамены». / О. К. Костко. – М.: Лист, 2009.

4. **Горбунов А. К.** Сборник задач по физике для поступающих в вуз [Текст]: учеб. пособие / А. К. Горбунов, Э. Д. Панаиотти. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014.

5. **Водолазская Т. И.** Большой современный справочник школьника (5–11 классы). [Текст] / Т. И. Водолазская – Донецк: БАО, 2009.

6. **Гольдфарб, Н. И.** Физика. Задачник. 9–11 кл. [Текст]: пособие для общеобразоват. учреждений. / Н. И. Гольдфарб. – 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009.

7. **Рымкевич А. П.** Сборник задач по физике для 9–11 классов. [Текст] / А. П. Рымкевич – М.: Дрофа, 2009.