МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОГРАММА
вступительного испытания (собеседования) по физике для поступления на обучение для получения степени бакалавра иностранных граждан

Киев 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения 3
Программа вступительного испытания (собеседования) по физике 4
Порядок оценивания по результатам вступительного испытания 8

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель вступительного испытания (собеседования)

Вступительное испытание по физике для поступления на обучение для получения степени бакалавра на основе полного общего среднего образования проводится с целью оценивания подготовленности поступающего к получению высшего образования.

Требования к подготовке поступающих

На вступительном испытании по физике ***поступающий*** в Национальный транспортный университет ***должен показать:***

а) чёткое ***знание*** физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования, предусмотренных программой;

б) ***способность*** точно и кратко изложить физические законы в устной и письменной форме;

в) уверенное ***владение*** системой умений и навыков использования полученных знаний, предусмотренных программой, для решения практических задач.

Поступающий должен уметь:

1. Применять основные законы, правила, понятия и принципы, которые изучаются в курсе физики средней общеобразовательной школы.
2. Определять общие черты и существенные различия содержания физических явлений и процессов, границы применения физических законов.
3. Использовать теоретические знания для решения задач разного типа (качественных, расчетных, графических, экспериментальных, комбинированных и т.п.).
4. Составлять план практических действий по выполнению эксперимента, пользоваться измерительными приборами, оборудованием, обрабатывать результаты исследования, делать выводы относительно полученных результатов.
5. Объяснять принцип действия простых устройств, механизмов и измерительных приборов с физической точки зрения.
6. Анализировать графики зависимостей между физическими величинами, делать выводы.
7. Правильно определять и использовать единицы физических величин.

Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по физике для поступления на обучение иностранных граждан для получения степени бакалавра на основе полного общего среднего образования проводится в форме собеседования, которое предусматривает оценивание подготовленности (оценивание знаний, умений и навыков поступающего) по физике и мотивированности поступающего, по результатам которого принимается протокольное решение о рекомендации поступающего для зачисления.

Поступающему предлагаются пять вопросов по программе вступительного испытания.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (СОБЕСЕДОВАНИЯ) ПО ФИЗИКЕ

I. МЕХАНИКА

Основы кинематики

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

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Равномерное и равноускоренное движения. Ускорение. Графики зависимости кинематических величин от времени для равномерного и равноускоренного движений.

Равномерное движение по окружности. Период и частота. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Движение тела под действием силы тяжести.

Вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука.

Сила трения. Коэффициент трения.

Момент силы. Условия равновесия тела. Виды равновесия.

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механических процессах. Мощность. Коэффициент полезного действия. Простые механизмы.

Элементы механики жидкостей и газов

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Атмосферное давление. Давление неподвижной жидкости на дно и стенки сосуда. Архимедова сила. Условия плавания тел.

II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное подтверждение. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Средняя квадратическая скорость теплового движения молекул.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и её измерение. Шкала абсолютных температур.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах.

Основы термодинамики

Тепловое движение. Внутренняя энергия и способы её изменения. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.

Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя и его максимальное значение.

Свойства газов, жидкостей и твердых тел

Парообразование (испарение и кипение). Конденсация. Удельная теплота парообразования. Насыщенный и ненасыщенный пар, их свойства. Относительная влажность воздуха и её измерение.

Плавление и твердение тел. Удельная теплота плавления. Теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса для простых тепловых процессов.

Поверхностное натяжение жидкостей. Сила поверхностного натяжения. Смачивание. Капиллярные явления.

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Модуль Юнга.

III. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Основы электростатики

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряжённостью однородного электрического поля.

Электроёмкость. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.

Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила тока.

Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединения проводников.

Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в различных средах

Электрический ток в металлах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза. Применение электролиза.

Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Понятие о плазме.

Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Диод. Электронно-лучевая трубка.

Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная электропроводимости полупроводников. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле, электромагнитная индукция

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.

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

Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

IV. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ОПТИКА

Механические колебания и волны

Колебательное движение. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза гармонических колебаний.

Колебания груза на пружине. Математический маятник, период колебаний математического маятника. Преобразование энергии при гармонических колебаниях.

Вынужденные механические колебания. Явление резонанса.

Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь между длиной волны, скоростью её распространения и периодом (частотой).

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона. Инфразвуки и ультразвуки.

Электромагнитные колебания и волны

Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Преобразование энергии в колебательном контуре. Собственная частота и период электромагнитных колебаний.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Электрический резонанс.

Трансформатор. Передача электроэнергии на большие расстояния. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны и скорость их распространения. Шкала электромагнитных волн. Свойства электромагнитного излучения различных диапазонов.

Оптика

Прямолинейность распространения света в однородной среде. Скорость света и её измерение.

Законы отражения света. Построение изображений, которые даёт плоское зеркало.

Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное отражение.

Линза. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений, которые даёт тонкая линза.

Интерференция света и её практическое применение.

Дифракция света. Дифракционные решётки и их использование для определения длины световой волны.

Дисперсия света. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.

Поляризация света.

V. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Элементы теории относительности

Принципы (постулаты) теории относительности Эйнштейна. Релятивистский закон сложения скоростей. Связь между массой и энергией.

Световые кванты

Гипотеза Планка. Постоянная Планка. Кванты света (фотоны).

Фотоэффект и его законы. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

Давление света. Опыт Лебедева.

Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.

Излучение и поглощение света атомом. Образование линейчатого спектра. Лазер.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы регистрации ионизирующего излучения.

ПОРЯДОК ОЦЕНИВАНИЯ
по результатам вступительного испытания (собеседования) по физике для поступления на обучение для получения степени бакалавра иностранных граждан

Структура итогового балла

Оценка вступительного испытания, проведённого в форме собеседования (по шкале от 0 до 100 баллов), состоит из суммы баллов, выставленных комиссией для проведения собеседований за ответы поступающего на каждый из пяти предложенных ему вопросов для собеседования.

Итоговый балл определяют в таком порядке:

1) выставляют баллы за ответы на каждый вопрос для собеседования.

Ответ на каждый вопрос оценивают исходя из приведенных ниже критериев оценивания ответов.

2) рассчитывают итоговый балл по формуле:

$$O = \sum_{i=1}^{5} Б_i ,$$

де $Б_i$ – количество баллов за ответ на i-й вопрос для собеседования.

Критерии оценивания ответов на вопросы

Ответ на каждый вопрос для собеседования может быть оценен баллами от 0 до 20.

Ответы на вопросы оценивают таким образом:

от 16 до 20 баллов ставят поступающему, который предоставил полный, в логически правильной последовательности ответ, свидетельствующий о всесторонних, систематизированных и глубоких знаниях учебного материала конкурсного предмета; демонстрирующий способность поступающего свободно оперировать полученными знаниями: дифференцировать и интегрировать их, воспроизводить и анализировать полученную информацию, делать обоснованные выводы и обобщения, высказывать и отстаивать собственную позицию, убедительно излагать мысль и чётко формулировать ответ. Как правило, такую оценку получает поступающий, который ответил на вопрос не меньше чем на 90 %. Ответ оценивают максимальным количеством баллов только при условии предоставления исчерпывающего ответа на вопрос;

от 11 до 15 баллов ставят поступающему, который предоставил достаточно полный, без существенных неточностей, в логически правильной последовательности ответ, свидетельствующий об основательных и

систематизированных знаниях учебного материала конкурсного предмета; демонстрирующий способность поступающего уверенно оперировать полученными знаниями: воспроизводить и анализировать полученную информацию, объяснять основные закономерности, делать выводы, чётко выражать мысль и формулировать ответ. Как правило, такую оценку получает поступающий, который ответил на вопрос на 70–90 %;

от 6 до 10 баллов ставят поступающему, который предоставил не совсем полный, с неточностями и отдельными незначительными ошибками, в основном в правильной последовательности ответ, свидетельствующий об удовлетворительных знаниях учебного материала конкурсного предмета, демонстрирующий способность поступающего воспроизводить основной учебный материал конкурсного предмета в соответствии с заданным вопросом. Как правило, такую оценку получает поступающий, который ответил на вопрос на 50–70 %;

от 1 до 5 баллов ставят поступающему, который предоставил фрагментарный с существенными неточностями и принципиальными ошибками ответ, свидетельствующий о неполноте знаний учебного материала конкурсного предмета, демонстрирующий наличие у поступающего затруднений при воспроизведении информации в соответствии с заданным вопросом. Как правило, такую оценку получает поступающий, который ответил на вопрос менее чем на 50 %;

0 баллов ставят поступающему, который не предоставил ответ на вопрос или предоставил ответ, не соответствующий заданному вопросу.

Общая оценка вступительного испытания, проведенного в форме собеседования, от 0 до 59 баллов считается неудовлетворительной.