



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Приёмная комиссия

ПРОГРАММА

вступительного испытания в форме комплексной экзаменационной работы по
технологическому (инженерному) профилю, включающей задания по
математике и физике, при приёме на обучение в 11 класс по образовательным
программам среднего общего образования

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в форме комплексной экзаменационной работы по технологическому (инженерному) профилю (далее – вступительные испытания) допускаются лица, подавшие заявление о приёме (переводе) в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (далее - Университет) и имеющие право сдачи вступительного испытания в соответствии с действующими правилами приёма.

К вступительным испытаниям допускаются лица, получившие уровень основного общего образования, подтверждаемый аттестатом об основном общем образовании и аттестованные за 10 класс.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению образовательной программы среднего общего образования

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования в части требований к результатам освоения программ по учебным предметам «Математика» и «Физика».

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО

Лица, окончившие 10 класс, зачисляются по результатам вступительных испытаний, на которых они должны продемонстрировать знания и умения по учебным предметам:

Математика:

- выполнять арифметические действия, сравнивать и упорядочивать действительные числа;
- находить значения корня натуральной степени, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы;
- решать иррациональные, показательные и логарифмические уравнения различными методами.
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке,

периодическая функция, период, четная и нечетная функции; и уметь применять эти понятия при решении задач;

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций (степенных, показательной, логарифмической), выполнять преобразования графиков; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения;

- применять понятия синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа;

- доказывать основные тригонометрические тождества;

- использовать формулы приведения; синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов; синуса и косинуса двойного угла, суммы и разности синусов и косинусов при преобразованиях простейших тригонометрических выражений;

- решать тригонометрические уравнения различными методами.

- понимать аксиоматический способ построения геометрии, различать основные фигуры в пространстве, способы их обозначения, применять формулировки аксиом и теорем стереометрии для решения простейших задач;

- распознавать на чертежах и моделях пересекающиеся, перпендикулярные и параллельные прямые, пересекающие плоскость и параллельные ей; параллельные, перпендикулярные и пересекающиеся плоскости;

- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и геометрический аппарат;

- решать задачи на нахождение углов между прямыми в пространстве, прямыми и плоскостями, двугранных углов;

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях;

- знать понятия многогранников: призма, пирамида, правильные многогранники, строить их развертку;

- применять понятия: усеченная пирамида, наклонная призма;

- видеть симметрии в призме и пирамиде. Применить знания о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная), приводить примеры симметрий в окружающем мире;

- решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении планиметрические факты и методы.

Физика:

— знание основных понятий: физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; знание физических величин: путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы;

— знание физических законов: Паскаля, Архимеда, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля-Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света.

— знать основные единицы измерения физических величин и выражать результаты расчетов в единицах Международной системы.

— демонстрировать различные методы решения задач на применение изученных физических законов.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в форме письменной работы в очном формате в соответствии с утверждённым расписанием.

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 5 заданий по физике и 8 заданий по математике. Все задания с развернутым ответом.

При выполнении заданий по физике значение искомой величины необходимо записать в тех единицах, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

За правильные ответы по физике начисляются баллы: задание Ф1 - 20 баллов, Ф2-Ф4 – 30 баллов, Ф5 – 40 баллов. За неверный ответ по каждому заданию или за его отсутствие выставляется 0 баллов. Баллы, набранные за каждый правильный ответ, суммируются.

При выполнении заданий по математике значение искомой величины необходимо записать в соответствие с теми требованиями, которые указаны в вопросе задания. Если такого указания нет, то значение следует записать по условию задания.

За правильные ответы по математике начисляются баллы: задание М1 – по 10 баллов за задание под каждой буквой, М2-М4 – 10 баллов, М5-М6– 20 баллов, М7-М8 по 30 баллов. За неверный ответ по каждому заданию или за его

отсутствие выставляется 0 баллов. Баллы, набранные за каждый правильный ответ, суммируются. Сумма набранных баллов по математике и физике является итоговой оценкой за комплексный экзамен.

Продолжительность вступительного испытания - 180 минут (3 часа).

Результаты испытаний оцениваются по 300-балльной шкале.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Задания вступительного испытания охватывают следующие разделы и темы по математике:

Действительные числа

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным показателем.

Степенная функция

Степенная функции, её свойства и график. Иррациональные уравнения и неравенства.

Показательная функция

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Тригонометрические формулы

Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Тригонометрические уравнения

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений.

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол

Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Задания вступительного испытания охватывают следующие разделы и темы

по физике:

Базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;

- кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;

- границы применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;

- идея атомизма для объяснения структуры вещества.

Механика

- Механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения, замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, центр тяжести тела, центр масс, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, аperiodическое движение, резонанс, волновой процесс, механическая волна, продольная волна, поперечная волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, стоячая волна, пучности и узлы стоячей волны, моды колебаний, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука;

- первая и вторая космические скорости, импульс силы, импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, момент силы, плечо силы, амплитуда, частота, период и фаза колебаний, статическое смещение, длина волны, интенсивность звука, уровень интенсивности звука;

- радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорости, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения, угловая и линейная скорости;

- принцип инерции, принцип относительности Галилея, принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;

- принцип действия крутильных весов, принцип реактивного движения, различие звуковых сигналов по тембру и громкости;

- демонстрационные опыты Бойля и опыты Галилея для исследования явления свободного падения тел; эксперименты по измерению ускорения свободного падения и изучению движения тела, брошенного горизонтально, опыт

Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по проверке закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости, демонстрационные опыты по распространению продольных волн в пружине и в газе, поперечных волн — в пружине и в шнуре, эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;

- результаты демонстрационного опыта, подтверждающего закон инерции;
- движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости, возможные траектории тела, движущегося в гравитационном поле, движение спутников и планет; зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, математического маятника — от длины нити и ускорения свободного падения, распространение сейсмических волн, явление поляризации;
- особенности свободного падения тел в вакууме и в воздухе;
- механизм возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;

Молекулярная физика и термодинамика

- Молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, моль, постоянная Авогадро, стационарное равновесное состояние газа, температура тела, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы, фазовый переход, пар, насыщенный пар, испарение, кипение, конденсация, поверхностное натяжение, смачивание, мениск, угол смачивания, капиллярность, плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления, кристаллическая решетка, элементарная ячейка, монокристалл, поликристалл, аморфные тела, композиты, полиморфизм, анизотропия, изотропия, деформация (упругая, пластическая), число степеней свободы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловые двигатели, замкнутый цикл, необратимый процесс;

- критическая температура, удельная теплота парообразования, температура кипения, точка росы, давление насыщенного пара, относительная влажность воздуха, сила поверхностного натяжения,

механическое напряжение, относительное удлинение, предел упругости, предел прочности при растяжении и сжатии, внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;

- основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества;

- агрегатные состояния вещества;

- изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;

- условия идеальности газа, закон Гука, законы термодинамики;

- явление ионизации; демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент: по изучению изотермического процесса в газе, по

изучению капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости, по измерению удельной теплоемкости вещества;

- влияние солнечного ветра на атмосферу Земли, опыт с распределением частиц идеального газа по двум половинам сосуда, газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, отличие кристаллических твердых тел от аморфных, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;

- распределение молекул идеального газа по скоростям;

- явление смачивания и капиллярные явления, протекающие в природе и быту; результаты опытов, иллюстрирующих изменение внутренней энергии тела при совершении работы, явление диффузии;

- графики зависимости температуры тела от времени при нагревании, кипении, конденсации, охлаждении; нахождение из графиков значения необходимых величин;

- КПД различных тепловых двигателей.

Электродинамика

- Точечный электрический заряд, электрическое взаимодействие, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, эквипотенциальная поверхность, конденсатор, свободные и связанные заряды, проводники, диэлектрики, полупроводники, электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный разряды, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания, электромагнитная индукция, индукционный

ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p — n -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор, трансформатор, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция, передний фронт волны, вторичные механические волны;

- напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, емкость уединенного проводника, емкость конденсатора, сила тока, ЭДС,

сопротивление проводника, мощность электрического тока, энергия ионизации, вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила

Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды, фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления, коэффициент трансформации, длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;

- принцип действия: крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков, принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра, принцип действия шунта и добавочного сопротивления, электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона, полупроводникового диода, транзистора, трансформатора, генератора переменного тока;

- зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока, качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов, принципы передачи электроэнергии на большие расстояния, зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты, взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;

- закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея, правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;

- аналогия между законом Кулона и законом всемирного тяготения;

- эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; эксперимент по измерению емкости конденсатора; демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода; механизм давления электромагнитной волны; опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника;

- направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;

- явление электростатической индукции, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;

- использование явления электромагнитной индукции в современной технике: в детекторе металла в аэропорту, поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, генераторах переменного тока;

- смешанное сопротивление проводников, электролиз с помощью законов Фарадея; механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях;

— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;

— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн.

Основы специальной теории относительности

- Радиус Шварцшильда, горизонт событий, собственное время, энергия покоя тела;

- постулаты специальной теории относительности и следствия из них; условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц;

- принципиальная схема опыта Майкельсона—Морли;

- скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;

- критический радиус черной дыры, энергия покоя частиц;

- эффект замедления времени, определять собственное время, время в разных инерциальных системах отсчета, одновременность событий;

- релятивистский закон сложения скоростей.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Алимов Ш.А. Учебник «Алгебра и начала математического анализа 10-11» - М.: «Просвещение», 2020 г.

2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Поздняк Э.Г, Киселева Л.С. Учебник «Геометрия 10-11» М.: «Просвещение» , 2020.

3. Касьянов В.А. «Физика-10» и «Физика-11». Учебник для общеобразовательных учреждений. Углубленный уровень. – М.: Дрофа, 2021г.

Дополнительная литература:

1. Александрова Л.А. Самостоятельные работы по алгебре и началам математического анализа 10, 11 класс / 4 – е издание, Москва, Мнемониза, 2020г

2. Кирик Л.А., Физика 10 кл.: Самостоятельные и контрольные работы. – М.:Илекса, 2020г.

3. Марон А.Е., Марон Е.А.. Физика. Дидактические материалы к учебникам В.А.Касьянова - М.: Дрофа, 2021г.

4. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10 кл.: Пособие для общеобразовательных учреждений.- 18-е издание, стереотип, М: Дрофа, 2019 г.