
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)



Внутренний
нормативный документ

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по прикладной математике

для поступающих на базе профессионального образования на 1 курс по программам бакалавриата и по программам специалитета в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» в 2024 году

Москва
2023

I. Общие положения

Программа вступительного испытания при приёме на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Цель письменного вступительного испытания:

определить уровень подготовки поступающего и оценить его возможности в освоении выбранного направления подготовки.

II. Содержание программы

Блок 1. Алгебра

Числа, корни и степени. Целые числа. Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Свойства степени с действительным показателем.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

Логарифмы. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования выражений. Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

Блок 2. Уравнения и неравенства

Уравнения. Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.

Неравенства. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Системы линейных неравенств. Системы неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, систем неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.

Блок 3. Функции

Определение и график функции. Функция, область определения функции.

Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

Элементарное исследование функций. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Основные элементарные функции. Линейная функция, её график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график. Квадратичная функция, её график. Степенная функция с натуральным показателем, её график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, её график. Логарифмическая функция, её график.

Блок 4. Начала математического анализа

Производная. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и её физический смысл.

Исследование функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Первообразная и интеграл. Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Блок 5. Геометрия

Планиметрия. Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

Прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.

Измерение геометрических величин. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми; расстояние

между параллельными плоскостями. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.

Координаты и векторы. Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.

Блок 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Элементы комбинаторики. Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

Элементы статистики. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Элементы теории вероятностей. Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

Блок 7. Прикладная математика

Теория пределов. Способы задания числовых последовательностей. Предел последовательности. Предел функции в точке. Раскрытие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность». Раскрытие неопределенности вида «ноль на ноль». Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Дифференциальное исчисление. Производная функции в точке. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Дифференциал функции.

Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Физические приложения определенного интеграла.

III. Перечень требований к уровню подготовки

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

2. Уметь решать уравнения и неравенства:

- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функции и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

3. Уметь выполнять действия с функциями:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах

задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций;

- вычислять производные и первообразные элементарных функций;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

4. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

- решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;
- моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;
- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий.

6. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

7. Уметь:

- находить производные функций и их значения в точке; применять основные правила и формулы дифференцирования при решении задач; находить производные сложных функций; находить точки экстремумов функции и экстремумы функции; находить наибольшее и наименьшее значения функции; применять дифференциал для нахождения приближенного значения функции;
- находить табличные интегралы, вычислять интегралы с использованием их свойств и таблицы интегралов; выполнять линейную замену переменной в неопределенном интеграле; применять формулу Ньютона – Лейбница; применять свойства определенного интеграла при вычислениях; вычислять площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла; находить длину пути по данной скорости;
- вычислять члены последовательности; вычислять пределы функции; вычислять пределы, имеющие неопределенности вида «бесконечность на бесконечность»; вычислять пределы, имеющие неопределенности вида «ноль на ноль»; использовать первый замечательный предел при вычислении пределов; использовать второй замечательный предел при вычислении пределов.

IV. Регламент проведения

1. Вступительное испытание проводится в письменной форме.
2. Вступительное испытание проводится на русском языке.
3. Во время проведения вступительного испытания запрещается иметь при себе и использовать средства связи.
4. Участникам вступительных испытаний запрещается иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.
5. Продолжительность вступительного испытания составляет 2 часа (120 минут).

V. Структура билета

Билет содержит 20 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Для подготовки к вступительному испытанию рекомендуется использовать открытый банк заданий единого государственного экзамена по математике, а также следующую литературу:

1. Сборник задач для поступающих во втузы / В. К. Егеров, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др.; Под ред. М. И. Сканави. – 6-е изд.- М.: ООО «Издательство «Мир и образование»: ООО «Издательство «ОНИКС-ЛИТ», 2013
2. ЕГЭ-2022 Математика 10-11 класс. Тематический тренинг / Под ред. Ф. Ф. Лысенко, С. О. Иванова. – Легион, 2021
3. Генденштейн Л. Э., Ершова А. П., Ершова А. С. Наглядный справочник по математике с примерами / Л. Э. Генденштейн, А. П. Ершова, А. С. Ершова – М.: Илекса, 2018
4. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа. Учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. – М.: Юрайт, 2019
5. Богомолов Н. В. Геометрия. Учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. – М.: Юрайт, 2021