



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»
(ФГБОУ ВО «НГУЭУ», НГУЭУ)**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Для поступающих на базе среднего профессионального образования

Уровень образования: Бакалавриат, специалитет

Новосибирск 2024

Введение

Программа профильного вступительного испытания «Инженерная математика» предназначена для поступающих на базе среднего профессионального образования. Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций (СПО).

Вступительные испытания по математике, проводимые НГУЭУ, нацелены на проверку основных математических компетенций, необходимых для успешного освоения программ бакалавриата и специалитета.

Абитуриенты допускаются на вступительные испытания только при предъявлении паспорта. **Свидетельство о рождении не является документом, удостоверяющим личность.**

Абитуриент должен уметь:

Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений.

Сравнить числа, заданные в виде обыкновенных и десятичных дробей, в том числе, заданных разными типами дробей.

Находить части от целого и целое по его части. Составлять отношения и переводить их в процентный формат.

Проводить тождественные преобразования многочленов и дробей, содержащих переменные, а также выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.

Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним.

Решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Решать уравнения, системы уравнений и неравенства, используя свойства функций и их графические представления.

Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений. Применять математические методы для решения содержательных задач, связанных с информационными технологиями, компьютерными вычислениями и алгоритмами, интерпретировать результат с учетом реальных ограничений.

Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости и в пространстве. Решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).

Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии — при решении геометрических задач.

Проводить на плоскости и в пространстве операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число) и пользоваться свойствами этих операций.

Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций; при решении текстовых, физических и геометрических задач на нахождение наибольших и наименьших значений. Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.

Пользоваться понятием первообразной функции и формулой Ньютона — Лейбница при решении физических и геометрических задач.

Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул для числа комбинаций, вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.

Вычислять в простейших случаях вероятности событий по классическому определению на основе подсчета числа исходов.

Анализировать статистические данные, представленные в виде графиков и диаграмм.

Структура программы

Программа включает в себя набор тем, знание которых является базовым.

Вступительные испытания проводятся в форме компьютерного тестирования, при условии сдачи вступительных испытаний с применением дистанционных технологий.

Дисциплина: Математика	
Тема 1	Арифметика, алгебра и начала анализа Натуральные числа ($\mathbb{N}$). Простые и составные числа. Делитель, кратное, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Целые числа ($\mathbb{Z}$). Рациональные числа ($\mathbb{Q}$), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Отношение. Пропорция. Действительные числа ($\mathbb{R}$), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль, его геометрический смысл. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения. Преобразование выражений, включающих арифметические операции. Преобразование выражений с операциями возведения в степень и извлечения корня натуральной степени. Степень с натуральным, целым, рациональным и действительным показателем. Корень натуральной степени и его свойства. Арифметический корень. Логарифм числа. Логарифм произведения, степени, частного. Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Квадратные уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Рациональные уравнения, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения. Равносильность уравнений и систем уравнений. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными. Основные приемы 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, связанных с информационными технологиями, компьютерными вычислениями и алгоритмами, интерпретация результатов с учетом реальных ограничений. Квадратные неравенства. Понятие о равносильных неравенствах. Показательные и 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. Понятие функции. Область определения. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональной зависимости в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей

	координат. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Периодичность функции. Четность, нечетность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Линейная функция и ее график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость и ее график. Квадратичная функция, ее график. Степенная функция с натуральным показателем, ее график. Тригонометрические функции, их графики. Показательная функция, ее график. Логарифмическая функция, ее график. Понятие производной функции. Ее геометрический смысл. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и ее физический смысл. Применение производной к исследованию поведения функций и построению их графиков. Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
Тема 2	Геометрия Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Окружность, круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность для правильного многоугольника. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые на плоскости и в пространстве. 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 трех перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Призма: ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая призма. Правильная призма. Параллелепипед, куб. Симметрии в кубе, параллелепипеде. Пирамида: ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида, Правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Правильные многогранники: тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр. Цилиндр, его основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус, его основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения. 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 на прямой, декартовы координаты на плоскости и в трехмерном пространстве. Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов. Сложение векторов и умножение на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.
Тема 3	Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики Табличное и графическое представление рядов данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы нескольких событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Формула числа сочетаний, перестановок и размещений. Классическое определение вероятности, нахождение вероятностей на его основании с помощью подсчета числа комбинаций. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Рекомендуемая литература для подготовки

1. Мордкович А. Г. и др. *Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы. Учебник и задачник. Базовый уровень*. М.: Мнемозина, 2014.
2. Алимов Ш. А. и др. *Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни*. М.: Просвещение, 2021.
3. Атанасян Л. С. и др. *Геометрия. 10–11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни*. М.: Просвещение, 2022.
4. Яценко И. В. и др. *Математика. Базовый уровень*. ЕГЭ. Типовые варианты экзаменационных заданий. М.: Экзамен, 2022.
5. Яценко И. В. и др. *Математика. Профильный уровень*. ЕГЭ. Типовые варианты экзаменационных заданий. М.: Экзамен, 2022.
6. Владимиров Ю. Н., Королько Е. А., Берестенев Д. С. *Конкурсные задания по математике в НГАЭиУ*. Новосибирск: НГАЭиУ, 2002.