

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Приазовский государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора ФГБОУ ВО «ПГТУ»
И.В. Кущенко
МП
« 15 » 2025



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по КОМПЬЮТЕРНОЙ
МАТЕМАТИКЕ
для поступающих на базе профессионального образования
на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам бакалавриата**

Мариуполь, 2025

1. Пояснительная записка

Цели и задачи вступительного испытания

Программа вступительного испытания по компьютерной математике составлена для поступающих на базе профессионального образования на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата.

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программам бакалавриата.

Требования к уровню подготовки поступающих

Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Компьютерная математика» является нормативным документом, регулирующим содержание знаний, умений и навыков (компетенций), подлежащих проверке на экзамене

Абитуриент должен **иметь знания** о следующих математических моделях и алгоритмах:

1. Матрицы и определители.
 - 1.1. Понятие матрицы.
 - 1.2. Матричные операции и их свойства: сложение, вычитание, умножение числа на матрицу, умножение матриц.
 - 1.3. Понятие определителя (первого, второго, третьего и произвольного порядков). Методы вычисления определителя.
 - 1.4. Свойства определителя.
 - 1.5. Обратная матрица и методы ее вычисления.
 - 1.6. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса.
 - 1.7. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера.
 - 1.8. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с помощью обратной матрицы.
2. Аналитическая геометрия на плоскости.
 - 2.1. Понятие вектора на плоскости.
 - 2.2. Операции с векторами и их свойства: сложение, вычитание, умножение вектора на число.
 - 2.3. Коллинеарность векторов.
 - 2.4. Скалярное произведение векторов. Вычисление угла между векторами.
 - 2.5. Базис на плоскости. Координаты вектора в базисе.
 - 2.6. Векторные операции в координатах. Коллинеарность в координатах. Скалярное произведение в координатах.
 - 2.7. Уравнение прямой, его виды и способы получения (по точке и направляющему вектору, по двум точкам, по точке и вектору нормали).
 - 2.8. Взаимное расположение прямых на плоскости.
 - 2.9. Понятие кривой второго порядка (КВП). Уравнения некоторых КВП в канонической системе координат.
3. Аналитическая геометрия в пространстве.
 - 3.1. Понятие вектора в пространстве.
 - 3.2. Операции с векторами и их свойства: сложение, вычитание, умножение вектора на число.
 - 3.3. Коллинеарность двух векторов. Компланарность трех векторов.

- 3.4. Скалярное произведение векторов. Вычисление угла между векторами.
- 3.5. Векторное произведение векторов и его свойства.
- 3.6. Смешанное произведение векторов и его свойства.
- 3.7. Базис в пространстве. Координаты вектора в базисе.
- 3.8. Векторные операции в координатах. Коллинеарность в координатах. Компланарность в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведения в координатах.
- 3.9. Уравнение прямой в пространстве, его виды и способы получения (по точке и направляющему вектору, по двум точкам).
- 3.10. Уравнение плоскости в пространстве, его виды и способы получения (по точке и двум направляющим векторам, по трем точкам, по точке и вектору нормали).
- 3.11. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- 3.12. Понятие поверхности второго порядка (ПВП). Уравнения некоторых ПВП в канонической системе координат.
4. Предел последовательности и предел функции.
 - 4.1. Понятие предела последовательности и предела функции.
 - 4.2. Свойства пределов последовательностей и функций.
 - 4.3. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и функции. Сравнение бесконечно малых.
 - 4.4. Замечательные пределы и следствия из них.
 - 4.5. Непрерывность функции в точке и на множестве.
 - 4.6. Асимптоты графика функции.
5. Производная функции одного аргумента.
 - 5.1. Понятие производной явно заданной функции одного аргумента. Геометрический и физический смысл производной.
 - 5.2. Понятие дифференциала функции одного аргумента.
 - 5.3. Правила вычисления производных.
 - 5.4. Таблица производных основных элементарных функций.
 - 5.5. Производная функции, заданной параметрически.
 - 5.6. Свойства функции, связанные с производной: монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба.
 - 5.7. Исследование функции с помощью производной.
 - 5.8. Вычисление приближенных значений функции с помощью дифференциала.
 - 5.9. Правило Лопиталья.
6. Неопределенный интеграл функции одного аргумента.
 - 6.1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
 - 6.2. Свойства неопределенного интеграла.
 - 6.3. Таблица интегралов основных элементарных функций.
 - 6.4. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
 - 6.5. Интегрирование дробно-рациональной функции.
 - 6.6. Универсальная тригонометрическая подстановка.
7. Определенный интеграл функции одного аргумента.
 - 7.1. Понятие определенного интеграла.
 - 7.2. Свойства определенного интеграла.
 - 7.3. Формула Ньютона-Лейбница.
 - 7.4. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

- 7.5. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг; площадей поверхностей вращения, объемов тел.

Абитуриент, должен уметь решать следующие **задачи**:

1. Матрицы и определители.
 - 1.1. Вычислять сложение числовых матриц, вычитание числовых матриц, умножение числовой матрицы на число, умножение числовых матриц.
 - 1.2. Вычислять определители второго и третьего порядков.
 - 1.3. Вычислять обратную к матрице второго и третьего порядков с помощью метода присоединенной матрицы или с помощью алгебраических дополнений.
 - 1.4. Решать квадратную СЛАУ второго и третьего порядков с помощью метода Гаусса, Крамера или с помощью обратной матрицы.
2. Аналитическая геометрия на плоскости.
 - 2.1. Применять на практике правило треугольника и правило параллелограмма для вычисления суммы векторов.
 - 2.2. Изображать разность векторов; изображать коллинеарные векторы.
 - 2.3. Выражать некоторый вектор через два неколлинеарных вектора.
 - 2.4. Находить координаты векторов на плоскости.
 - 2.5. Вычислять длину отрезка на плоскости.
 - 2.6. Вычислять сумму, разность, произведение вектора и числа в координатах.
 - 2.7. Находить скалярное произведение векторов.
 - 2.8. Находить угол между векторами.
 - 2.9. Получать уравнения прямой на плоскости разных типов (параметрические, общее, в отрезках, с угловым коэффициентом).
 - 2.10. Исследовать взаимное расположение прямых на плоскости.
3. Аналитическая геометрия в пространстве.
 - 3.1. Применять на практике правило треугольника и правило параллелограмма для вычисления суммы векторов.
 - 3.2. Изображать разность векторов; изображать коллинеарные векторы, компланарные векторы.
 - 3.3. Выражать некоторый вектор через три некопланарных вектора.
 - 3.4. Находить координаты векторов в пространстве.
 - 3.5. Вычислять длину отрезка в пространстве.
 - 3.6. Вычислять сумму, разность, произведение вектора и числа в координатах.
 - 3.7. Находить скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
Использовать векторное произведение для вычисления площадей треугольников и параллелограммов. Использовать смешанное произведение для определения компланарности векторов.
 - 3.8. Находить угол между векторами.
 - 3.9. Получать уравнения прямой в пространстве.
 - 3.10. Получать уравнения плоскости в пространстве разных типов (параметрические, общее, с угловыми коэффициентами, в отрезках).
 - 3.11. Исследовать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
4. Предел последовательности и предел функции.
 - 4.1. Уметь вычислять пределы дробно-рациональных последовательностей.
 - 4.2. Уметь вычислять пределы дробно-рациональных функций в точке и на бесконечности.

- 4.3. Уметь применять замечательные пределы и их следствия при вычислении пределов.
- 4.4. Уметь находить асимптоты графиков функций, заданных явно.
5. Производная функции одного аргумента.
 - 5.1. Уметь вычислять производную явно заданной функции.
 - 5.2. Уметь вычислять производную функции, заданной параметрически.
 - 5.3. Уметь исследовать функцию с помощью производной и строить график функции.
 - 5.4. Уметь применять дифференциал функции для приближенного вычисления значения функции.
6. Неопределенный интеграл функции одного аргумента.
 - 6.1. Уметь вычислять неопределенные интегралы методом замены переменной, методом интегрирования по частям.
 - 6.2. Уметь вычислять интегралы от дробно-рациональных функций.
 - 6.3. Уметь применять универсальную тригонометрическую подстановку.
7. Определенный интеграл функции одного аргумента.
 - 7.1. Уметь вычислять определенные интегралы в декартовой и полярной системах координат.
 - 7.2. Уметь вычислять площади плоских фигур, объемы тел вращения, длины дуг, площади поверхностей вращения с помощью определенного интеграла.

Контрольно – измерительные материалы

Контрольно-измерительные материалы вступительного испытания по компьютерной математике представляют собой следующие виды заданий:

- задания на выбор единственного ответа из предложенного списка ответов;
- задания на выбор одного или нескольких правильных ответов из предложенного списка ответов (задания множественного выбора).

Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Продолжительность вступительного испытания

На выполнение экзаменационных заданий отводится 1 час (60 минут).

Шкала оценивания

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема.

Критерии оценивания

Оценивание вступительного испытания по компьютерной математике в форме тестирования осуществляется посредством проверки (ручной и/или компьютерной) ответов на тестовые задания. Задания оцениваются разным количеством баллов в зависимости от их типа и степени сложности. Баллы, полученные экзаменуемым за правильно выполненные задания, суммируются.

Вопросы теста включают задания, распределенные по категориям сложности:

- вопрос с единственно верным ответом из предложенного списка ответов (за правильно выполненное задание этой категории абитуриент

получает первичный балл, установленный для заданий этой категории; отсутствие ответа или неправильный ответ оценивается 0 баллов);

– вопрос с множественным выбором (считается каждый верный ответ, таким образом, за 6 вопросов на соответствие, абитуриент может получить от 1 до 6; во всех других случаях выставляется 0 баллов).

Язык проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке.

2. Содержание программы

Темы вступительных испытаний по компьютерной математике

На основе указанных выше требований определены темы испытания:

АЛГЕБРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ

Действительные (вещественные) числа. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Сравнение действительных чисел, арифметические действия над ними. Иррациональные числа. Рациональные приближения. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки.

Модуль (абсолютная величина) действительного числа. Понятие модуля, его свойства. Геометрический смысл модуля.

Алгебраические выражения. Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Тождество, доказательство тождеств. Преобразования выражений.

Многочлены. Корень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочлена на множители. Квадратный трехчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями.

Корни и степени. Квадратный корень и корень степени n и их свойства. Степень с рациональным и вещественным показателем, ее свойства. Преобразование иррациональных выражений.

Логарифмы. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразование логарифмических выражений.

Основы тригонометрии. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Уравнения и неравенства. Уравнение с одним неизвестным. Корень уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Система уравнений, решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Уравнение с несколькими неизвестными. Примеры решения нелинейных систем. Примеры решения уравнений в целых числах.

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и систем.

Неравенства и их свойства. Доказательство неравенств.

Неравенство с одним неизвестным. Решение неравенства. Линейные, квадратные, дробно-линейные неравенства с одной переменной и их системы. Метод интервалов.

Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические неравенства.

Графическая интерпретация уравнений и неравенств и их систем.

Решение текстовых задач средствами алгебры.

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Числовые последовательности. Понятие последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы нескольких первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

Понятие предела последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Функции. Область определения и множество значений. Способы задания функции. График функции. Монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность функции. Нули функции. Наибольшее и наименьшее значения, экстремумы.

Линейная, дробно-линейная, квадратичная функции, графики.

Графики квадратного корня, кубического корня, модуля.

Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

Преобразования графиков. Вертикальные и горизонтальные асимптоты. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Предел функции. Непрерывность функции.

Производная. Физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные обратной функции, производная композиции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Неопределенный интеграл. Первообразная функция. Строение множества первообразных. Неопределенный интеграл; его основные свойства. Таблица простейших неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: разложение на слагаемые, замена переменной, интегрирование по частям.

Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла Римана. Линейность, аддитивность, монотонность определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенных интегралах. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление объемов тел.

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Множества и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Перестановки, сочетания, размещения. Решение комбинаторных задач.

Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Вероятность. Понятие и примеры случайных событий. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Фонд оценочных средств

Содержание тестовых заданий по компьютерной математике соответствует основным темам, включенным в программу вступительного испытания.

3. Литература и материалы для подготовки

1. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И. В. Яценко. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2022. – 224 с.
2. Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Математика для поступающих в ВУЗы – М.: Дрофа, 2007. – 556 с.