

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карпик Александр Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.11.2023 19:56:13  
Уникальный программный ключ:  
a39e282e90641dbfb797f1313debf95bcf6e16d5fea095734363b079f634f9dc


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»



**ПРОГРАММА  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В СГУГиТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Председатель предметной  
экзаменационной комиссии  
по инженерной математике

 /О.В. Григоренко/

Утверждено решением Ученого Совета СГУГиТ  
протокол от «31» октября 2023 года № 4

Вступительное испытание по инженерной математике направлено на выявление у абитуриентов, имеющих среднее профессиональное образование, уровня развития логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и компетенций, подтверждающих способность абитуриента применять математический аппарат в будущей профессиональной деятельности, необходимых для получения высшего образования в СГУГиТ по направлениям подготовки и специальностям, входящим в следующие укрупненные группы специальностей и направлений подготовки: 05.00.00 Науки о Земле, 09.00.00 Информатика и вычислительная техника 10.00.00 Информационная безопасность, 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, 17.00.00 Оружие и системы вооружения, 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство, 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия, 27.00.00 Управление в технических системах, 38.00.00 Экономика.

Программа вступительного испытания по инженерной математике составлена в соответствии с направленностью (профилем) образовательных программ среднего профессионального образования по специальностям, входящим в укрупненные группы специальностей и направлений подготовки: 05.00.00 Науки о Земле, 09.00.00 Информатика и вычислительная техника 10.00.00 Информационная безопасность, 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство, 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия, 27.00.00 Управление в технических системах, 38.00.00 Экономика, родственных программам бакалавриата, на обучение по которым осуществляется прием.

### **Проверяемые элементы содержания**

1. Алгебра
  - 1.1. Теория процента
    - 1.1.1. Нахождение части от числа, числа по его части
    - 1.1.2. Простые и сложные проценты.
  - 1.2. Основы тригонометрии
    - 1.2.1. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
    - 1.2.2. Радианная мера угла
    - 1.2.3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
    - 1.2.4. Основные тригонометрические тождества
    - 1.2.5. Формулы приведения
    - 1.2.6. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
    - 1.2.7. Синус и косинус двойного угла
  - 1.3. Уравнения и неравенства
    - 1.3.1. Квадратные уравнения и неравенства
    - 1.3.2. Рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов
    - 1.3.3. Иррациональные уравнения и неравенства
    - 1.3.4. Тригонометрические уравнения и неравенства
    - 1.3.5. Показательные уравнения и неравенства
    - 1.3.6. Логарифмические уравнения и неравенства
    - 1.3.7. Равносильность уравнений, систем уравнений и неравенств
    - 1.3.8. Простейшие системы уравнений и неравенств с двумя неизвестными
    - 1.3.9. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
    - 1.3.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств
    - 1.3.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем
    - 1.3.12. Применение математических методов для решения содержательных прикладных задач. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
  - 1.4. Линейная алгебра
    - 1.4.1. Матрицы. Действия с матрицами. Элементарные преобразования матриц. Решение прикладных задач с применением матричного аппарата.

- 1.4.2. Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
- 1.4.3. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
2. Математический анализ
  - 2.1. Определение и график функции
    - 2.1.1. Функция, область определения функции
    - 2.1.2. Множество значений функции
    - 2.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
    - 2.1.4. Обратная функция. График обратной функции
  - 2.2. Элементарное исследование функций
    - 2.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
    - 2.2.2. Чётность и нечётность функции
    - 2.2.3. Периодичность функции
    - 2.2.4. Ограниченность функции
    - 2.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
    - 2.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
  - 2.3. Основные элементарные функции
    - 2.3.1. Линейная функция, её график
    - 2.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
    - 2.3.3. Квадратичная функция, её график
    - 2.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, её график
    - 2.3.5. Тригонометрические функции, их графики
    - 2.3.6. Показательная функция, её график
    - 2.3.7. Логарифмическая функция, её график
  - 2.4. Производная
    - 2.4.1. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
    - 2.4.2. Геометрический и физический смысл производной, нахождение скорости физического процесса, заданного формулой или графиком
    - 2.4.3. Уравнение касательной к графику функции
    - 2.4.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
    - 2.4.5. Производные основных элементарных функций
    - 2.4.6. Вторая производная и её физический смысл, ускорение
  - 2.5. Исследование функций
    - 2.5.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
    - 2.5.2. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе, физических и технических задачах
  - 2.6. Первообразная и интеграл
    - 2.6.1. Первообразные элементарных функций
    - 2.6.2. Примеры применения интеграла при решении прикладных задач
3. Аналитическая геометрия
  - 3.1. Планиметрия
    - 3.1.1. Треугольник
    - 3.1.2. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
    - 3.1.3. Трапеция
    - 3.1.4. Окружность и круг
    - 3.1.5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
    - 3.1.6. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
    - 3.1.7. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника
  - 3.2. Координаты и векторы
    - 3.2.1. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
    - 3.2.2. Формула расстояния между двумя точками

- 3.2.3. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
- 3.2.4. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
- 3.2.5. Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам
- 3.2.6. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами
- 3.2.7. Прямая на плоскости. Полярные координаты.
- 3.2.8. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Парабола. Гипербола.
- 3.2.9. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.
- 4. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
  - 4.1. Элементы комбинаторики
    - 4.1.1. Поочерёдный и одновременный выбор
    - 4.1.2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
  - 4.2. Элементы статистики
    - 4.2.1. Табличное и графическое представление данных
    - 4.2.2. Числовые характеристики рядов данных
  - 4.3. Элементы теории вероятностей
    - 4.3.1. Вероятности событий
    - 4.3.2. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

### Проверяемые умения

1. Умение выполнять вычисления и преобразования
  - 1.1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
  - 1.2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
  - 1.3. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции
  - 1.4. Уметь находить часть от числа, число по его части; уметь применять простые и сложные проценты.
2. Умение решать уравнения и неравенства
  - 2.1. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
  - 2.2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
  - 2.3. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы
  - 2.4. Выполнять действия с матрицами, уметь вычислять определители квадратных матриц второго и третьего порядков, уметь решать системы линейных уравнений методом Крамера.
3. Умение выполнять действия с функциями
  - 3.1. 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
  - 3.2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций
  - 3.3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции
4. Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
  - 4.1. Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
  - 4.2. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы аналитической геометрии

- 4.3. Определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
5. Умение строить и исследовать простейшие математические модели
  - 5.1. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
  - 5.2. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата линейной и векторной алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин
  - 5.3. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения
  - 5.4. Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять вероятности событий, использовать методы математической статистики
6. Умение использовать приобретенные знания и навыки в практической деятельности и повседневной жизни
  - 6.1. Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
  - 6.2. Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
  - 6.3. Решать прикладные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения физических процессов

### **Критерии оценивания результатов вступительного испытания**

Вступительное испытание по инженерной математике проводится в письменной форме. Письменная экзаменационная работа состоит из трёх частей, включающих в себя 15 заданий.

Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 2 задания базового уровня сложности с развёрнутым ответом. Часть 3 содержит 5 заданий повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение заданий отводится 2 часа (120 минут).

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

Максимальная оценка за задачи 1 – 10 составляет 5 баллов, за задачи 11 – 15 составляет 10 баллов. Таким образом, максимальная оценка составляет 100 баллов. Максимальная оценка за задачи 1 – 8 выставляется, если в поле ответов на бланке корректно записан верный ответ, за некорректность записи ответа оценка снижается, за неверный ответ абитуриент получает ноль баллов. Максимальная оценка за задачи 9 – 15 выставляется, если в представленном решении обоснованно получен верный ответ. Если при верном ходе рассуждений решение содержит недостатки, то оценка снижается.

### **Инструкция по выполнению письменной работы**

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Ответы к заданиям 1 – 8 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Допускается запись в виде обыкновенной дроби. Числа требуется внести в поле ответов в бланке ответов.

При выполнении заданий 9 – 15 требуется на чистых листах бланка ответов поставить номер задачи, записать решение и ответ. Последовательность выполнения заданий 9 – 15 может быть произвольной.