

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карпик Александр Петрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.10.2022 12:04:57

Уникальный программный ключ:

a39e282e90641dbfb797f1313debf95bcf6e16d5fea095734363b079f654bda

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор СГУГиТ

А.П. Карпик

« 18 » октября 2022 г.

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

## Программа вступительных испытаний по математике

Вступительное испытание по математике направлено на выявление уровня развития логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования в СГУГиТ и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности.

Программа составлена на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников средней школы (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (с поправками в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 N 164, от 31.08.2009 N 320, от 19.10.2009 N 427, от 10.11.2011 N 2643, от 24.01.2012 N 39, от 31.01.2012 N 69, от 23.06.2015 N 609, от 07.06.2017 N 506)) в соответствии с кодификатором элементов содержания по математике для составления контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ и кодификатором требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения ЕГЭ по математике. Не вошедшие в неё сведения и факты также могут быть использованы абитуриентом при решении задач.

### Проверяемые элементы содержания

1. Алгебра
  - 1.1. Числа, корни и степени
    - 1.1.1. Натуральные числа
    - 1.1.2. Делители и кратные. Отношение чисел. Пропорция
    - 1.1.3. Целые числа
    - 1.1.4. Степень с натуральным показателем
    - 1.1.5. Дроби, проценты, рациональные числа
    - 1.1.6. Степень с целым показателем
    - 1.1.7. Корень степени  $n > 1$  и его свойства
    - 1.1.8. Степень с рациональным показателем и её свойства
    - 1.1.9. Свойства степени с действительным показателем
  - 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. Логарифмы
    - 1.3.1. Логарифм числа
    - 1.3.2. Логарифм произведения, частного, степени
    - 1.3.3. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$
  - 1.4. Преобразования выражений
    - 1.4.1. Преобразования выражений, включающих арифметические операции
    - 1.4.2. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
    - 1.4.3. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
    - 1.4.4. Преобразования тригонометрических выражений
    - 1.4.5. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
    - 1.4.6. Модуль (абсолютная величина) числа
2. Уравнения и неравенства
  - 2.1. Уравнения
    - 2.1.1. Квадратные уравнения
    - 2.1.2. Рациональные уравнения

- 2.1.3. Иррациональные уравнения
- 2.1.4. Тригонометрические уравнения
- 2.1.5. Показательные уравнения
- 2.1.6. Логарифмические уравнения
- 2.1.7. Равносильность уравнений, систем уравнений
- 2.1.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
- 2.1.9. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
- 2.1.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
- 2.1.11. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
- 2.1.12. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
- 2.2. Неравенства
  - 2.2.1. Квадратные неравенства
  - 2.2.2. Рациональные неравенства
  - 2.2.3. Показательные неравенства
  - 2.2.4. Логарифмические неравенства
  - 2.2.5. Системы линейных неравенств
  - 2.2.6. Системы неравенств с одной переменной
  - 2.2.7. Равносильность неравенств, систем неравенств
  - 2.2.8. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
  - 2.2.9. Метод интервалов
  - 2.2.10. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
- 3. Функции
  - 3.1. Определение и график функции
    - 3.1.1. Функция, область определения функции
    - 3.1.2. Множество значений функции
    - 3.1.3. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
    - 3.1.4. Обратная функция. График обратной функции
    - 3.1.5. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
  - 3.2. Элементарное исследование функций
    - 3.2.1. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
    - 3.2.2. Чётность и нечётность функции
    - 3.2.3. Периодичность функции
    - 3.2.4. Ограниченность функции
    - 3.2.5. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
    - 3.2.6. Наибольшее и наименьшее значения функции
  - 3.3. Основные элементарные функции
    - 3.3.1. Линейная функция, её график
    - 3.3.2. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
    - 3.3.3. Квадратичная функция, её график
    - 3.3.4. Степенная функция с натуральным показателем, её график
    - 3.3.5. Тригонометрические функции, их графики
    - 3.3.6. Показательная функция, её график
    - 3.3.7. Логарифмическая функция, её график
- 4. Начала математического анализа
  - 4.1. Производная
    - 4.1.1. Понятие о производной функции, геометрический смысл производной

- 4.1.2. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
- 4.1.3. Уравнение касательной к графику функции
- 4.1.4. Производные суммы, разности, произведения, частного
- 4.1.5. Производные основных элементарных функций
- 4.1.6. Вторая производная и её физический смысл
- 4.2. Исследование функций
  - 4.2.1. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
  - 4.2.2. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе, социально-экономических задачах
- 4.3. Первообразная и интеграл
  - 4.3.1. Первообразные элементарных функций
  - 4.3.2. Примеры применения интеграла в физике и геометрии
- 5. Геометрия
  - 5.1. Планиметрия
    - 5.1.1. Треугольник
    - 5.1.2. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
    - 5.1.3. Трапеция
    - 5.1.4. Окружность и круг
    - 5.1.5. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
    - 5.1.6. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
    - 5.1.7. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника
  - 5.2. Прямые и плоскости в пространстве
    - 5.2.1. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
    - 5.2.2. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
    - 5.2.3. Параллельность плоскостей, признаки и свойства
    - 5.2.4. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
    - 5.2.5. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
    - 5.2.6. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
  - 5.3. Многогранники
    - 5.3.1. Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
    - 5.3.2. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
    - 5.3.3. Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
    - 5.3.4. Сечения куба, призмы, пирамиды
    - 5.3.5. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
  - 5.4. Тела и поверхности вращения
    - 5.4.1. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
    - 5.4.2. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
    - 5.4.3. Шар и сфера, их сечения
  - 5.5. Измерение геометрических величин
    - 5.5.1. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
    - 5.5.2. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
    - 5.5.3. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
    - 5.5.4. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями

- 5.5.5. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
- 5.5.6. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
- 5.5.7. Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
- 5.6. Координаты и векторы
  - 5.6.1. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
  - 5.6.2. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы
  - 5.6.3. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число
  - 5.6.4. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
  - 5.6.5. Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам
  - 5.6.6. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами
- 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
  - 6.1. Элементы комбинаторики
    - 6.1.1. Поочерёдный и одновременный выбор
    - 6.1.2. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
  - 6.2. Элементы статистики
    - 6.2.1. Табличное и графическое представление данных
    - 6.2.2. Числовые характеристики рядов данных
  - 6.3. Элементы теории вероятностей
    - 6.3.1. Вероятности событий
    - 6.3.2. 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
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
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
  - 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
  - 5.2. 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
  - 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 в простейших случаях вероятности событий
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, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

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

Вступительное испытание по математике проводится в письменной форме. Письменная экзаменационная работа по математике 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 нуль 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 тексте работы.

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