



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



А.П. Карпик
«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор СГУГиТ
А.П. Карпик
«10» «сентября» 2019 г.

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

Программа вступительных испытаний по математике, проводимых в СГУГиТ

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 14 заданий.

Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом. Часть 3 содержит 2 задания повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение заданий отводится 3 часа (180 минут).

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются.

Максимальная оценка за задачи 1 – 8 составляет 5 баллов, за задачи 9 – 14 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 – 14 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 – 14 требуется на чистых листах бланка поставить номер задачи, записать решение и ответ. Последовательность выполнения заданий 9 – 14 может быть произвольной.