



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

УТВЕРЖДАЮ  
председатель  
приемной комиссии АНО ВО СКСИ  
С.Е. Шиянов  
«24» \_\_\_\_\_ 20\_19 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО ИНСТИТУТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО,  
ПО МАТЕМАТИКЕ НА 2020/21 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**для поступающих по различным условиям поступления и основаниям приема**

Разработана:

председатель экзаменационной комиссии по проведению вступительных испытаний по математике, канд.пед.наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики

Л.Х. Чомаева   
«26» сентября 2019г.



## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Требования, предъявляемые к уровню подготовки поступающего на обучение	3
Содержание программы	4
Рекомендуемая литература	6
Общие правила проведения вступительного испытания и шкалы оценивания	6



### Пояснительная записка

Программа вступительного испытания по математике для поступающих на обучение в Автономную некоммерческую организацию высшего образования «Северо-Кавказский социальный институт» (далее – институт) подготовлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по математике и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике и имеет целью проверить соответствие уровня подготовки поступающих на обучение требованиям, необходимым для поступления на образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата.

Модель программы вступительных испытаний в совокупности охватывает основные разделы курсов, (математика 5–6-х классов; алгебра 7–9-х классов; алгебра и начала анализа 10–11-х классов; теория вероятностей и статистика 7–9-х классов; геометрия 7–11-х классов).

### Требования, предъявляемые к уровню подготовки поступающего на обучение

#### Уметь выполнять вычисления и преобразования:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции

#### Уметь решать уравнения и неравенства:

- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы

#### Уметь выполнять действия с функциями:

- 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
- вычислять производные и первообразные элементарных функций
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции

#### Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

- решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)
- решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами

#### Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
- 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
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения



- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий

**Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**

- анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах
- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения

**Содержание программы**

**Основные математические понятия и факты.**

**Алгебра.**

***Числа, корни и степени.***

Целые числа ( $Z$ ). Степень с натуральным показателем. Дроби, проценты, рациональные числа. Степень с целым показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Свойства степени с действительным показателем.

***Основы тригонометрии.***

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

***Логарифмы.***

Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

***Преобразования выражений.***

Преобразования выражений, включающих арифметические операции. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени. Преобразования тригонометрических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Модуль (абсолютная величина) числа.

**Уравнения и неравенства.**

***Уравнения.***

Квадратные уравнения. Рациональные уравнения. Иррациональные уравнения.

Тригонометрические уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Равносильность уравнений, 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. Содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

***Неравенства.***

Квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Показательные неравенства. 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.

**Функции.**

***Определение и график функции.***



Функция, область определения функции. Функция, область определения функции. Множество значений функции. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.

#### ***Элементарное исследование функций.***

Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Четность и нечетность функции. Периодичность функции. Ограниченность функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

#### ***Основные элементарные функции.***

Линейная функция, ее график. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, 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.

#### **Начала математического анализа.**

##### ***Производная.***

Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная и ее физический смысл.

##### ***Исследование функций.***

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

##### ***Первообразная и интеграл.***

Первообразные элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### **Геометрия.**

##### ***Планиметрия.***

Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

##### ***Прямые и плоскости в пространстве.***

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; 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.

##### ***Многогранники.***

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида. Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

##### ***Тела и поверхности вращения.***

Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения.

***Измерение геометрических величин.*** 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 и векторы.***

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам. Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами.

#### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.**

##### ***Элементы комбинаторики.***

Поочередный и одновременный выбор. Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона.

##### ***Элементы статистики.***

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

##### ***Элементы теории вероятностей.***

Вероятности событий. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

#### **Рекомендуемая литература:**

1. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс в 2-х частях. Ч1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/А.Г.Мордкович. - 9 изд., переработанное - М:Мнемозина, 2017 г.
2. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс в 2-х частях. Ч2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/А.Г.Мордкович. - 9 изд., переработанное - М:Мнемозина, 2017 г.
3. Геометрия: Учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М.: Просвещение, 2015г.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 кл. : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ш. А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева и др.]. – 5-е изд. -М. : Просвещение, 2018 - 463 с.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 кл. : учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.]. – 5-е изд. -М. : Просвещение, 2018 - 255 с.

#### **Общие правила проведения вступительного испытания и шкалы оценивания**

Форма проведения институтом вступительного испытания по математике для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата по различным условиям поступления и основаниям приема – письменное бланковое тестирование.

Право для прохождения вступительных испытаний в форме письменного бланкового тестирования определяется ежегодными правилами приема, регламентирующими прием на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в институт. Процедура проведения вступительного испытания по математике, проводимого Институтом самостоятельно, осуществляется в соответствии с правилами института, регламентирующими порядок проведения вступительного испытания.

Общая продолжительность вступительного испытания составляет 3 часа 55 минут (235 минут).

Работа состоит из 2 частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 10 заданий базового уровня сложности с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби.



Часть 2 содержит 9 заданий, из них: 7 заданий повышенного уровня сложности – задания 11-14 с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби, задания 15-16 с развернутым ответом и 2 задания высокого уровня сложности (задания 18-19) с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики, необходимым для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

*Шкалы оценивания, система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом*

Результаты письменного бланкового тестирования по математике оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждое из заданий 1-14 с кратким ответом считается выполненным верно, если поступающий дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, зафиксировав его в бланке ответов №1. Каждое верное выполнение заданий базового уровня сложности 1-10 оценивается 3 баллами; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Верное выполнение заданий повышенного уровня сложности 11-14 оценивается 5 баллами; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 15-19, зависит от полноты решения и правильности ответа. Возможны различные способы и записи развернутого решения.

Общие требования к выполнению заданий с развернутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, из него должен быть понятен ход рассуждений автора работы, все возможные случаи должны быть рассмотрены. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается продвижение поступающего в решении задачи, а не недочеты по сравнению с «эталонным» решением. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования. За решение, в котором обосновано получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. Члены комиссии проверяют только математическое содержание представленного решения, особенности записи не учитываются.

Содержание критерия	Баллы
<b>Задания 15, 16.</b>	
Обоснованно получены все верные ответы	7
Обоснованно получен один верный ответ ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	5
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведенных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	7
<b>Задание 17.</b>	
Обоснованно получен правильный ответ	10
Получен верный ответ. Решение в целом верное, но либо имеет пробелы, либо содержит вычислительные ошибки	8
Верно рассмотрены все случаи решения. При составлении или решении допущены ошибки, в результате которых в ответе либо приобретены посторонние значения, либо часть верных значений потеряна.	5
Верно рассмотрен один случай решения. При составлении или решении допущены ошибки, в результате которых в ответе либо приобретены посторонние значения, либо часть верных значений потеряна	3
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведенных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	10



<b>Задание 18.</b>	
Обоснованно получен правильный ответ	13
Получено верное решение, но допущена вычислительная ошибка, приведшая к неверному ответу	10
С помощью верных рассуждений установлен алгоритм решения, из которого может быть найдено верное решение, но есть ошибки в вычислениях	7
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
<i>Максимальный балл</i>	13
<b>Задание 19.</b>	
Верно получены все перечисленные заданием результаты	13
Верно получены три из перечисленных заданием результатов	10
Верно получены два из перечисленных заданием результатов	8
Верно получен один из следующих результатов (обоснованное решение, верно приведен пример и т.д.)	5
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
<i>Максимальный балл</i>	13

Баллы, полученные за выполненные задания поступающим на обучение, суммируются и фиксируются в ведомости результатов вступительного испытания.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождения вступительного испытания по математике устанавливается 27 баллов.