МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель председателя приёмной
комиссии
_____ Ю.З Кирова
«16» октября 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Кинель 2022

1. Общие положения

Программа вступительного испытания по математике разработана для организации вступительных испытаний, проводимых ФГБОУ ВО Самарский ГАУ самостоятельно для отдельных категорий граждан.

Программа вступительного испытания по математике является единой для всех направлений (специальностей) и форм обучения, реализуемых в ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

Цель вступительных испытанийпо математике – оценить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по математике и создание условий, обеспечивающих конкурсный отбор абитуриентов.

1. Содержание вступительного испытания по математике

Содержание вступительного испытания по математике определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования.

I. Основные понятия

1. Алгебра

1.1. Числа, корни и степени

1) Целые числа

2) Степень с натуральным показателем

3) Дроби, проценты, рациональные числа

4) Степень с целым показателем

5) Корень степени $n > 1$ и его свойства

6) Степень с рациональным показателем и ее свойства

7) Свойства степени с действительным показателем

1.2. Основы тригонометрии

1) Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла

2) Радианная мера угла

3) Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

4) Основные тригонометрические тождества

5) Формулы приведения

6) Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов

7) Синус и косинус двойного угла

1.3. Логарифмы

1) Логарифм числа

2) Логарифм произведения, частного, степени

3) Десятичный и натуральный логарифмы, число е

1.4. Преобразования выражений

1) Преобразования выражений, включающих арифметические операции

2) Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень

3) Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени

4) Преобразования тригонометрических выражений

5) Преобразование выражений, включающих операцию взятия логарифма

6) Модуль (абсолютная величина) числа

2. Уравнения и неравенства

2.1. Уравнения

1) Квадратные уравнения

2) Рациональные уравнения

3) Иррациональные уравнения

4) Тригонометрические уравнения

5) Показательные уравнения

6) Логарифмические уравнения

7) Равносильность уравнений, систем уравнений

8) Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными

9) Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных

10) Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

11) Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем

12) Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений

2.2. Неравенства

1) Квадратные неравенства

2) Рациональные неравенства

3) Показательные неравенства

4) Логарифмические неравенства

5) Системы линейных неравенств

6) Системы неравенств с одной переменной

7) Равносильность неравенств, систем неравенств

8) Использование свойств и графиков функций при решении неравенств

9) Метод интервалов

10) Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем

3. Функции

3.1. Определение и график функции

1) Функция, область определения функции

2) Множество значений функции

3) График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях

4) Обратная функция. График обратной функции

5) Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрии относительно осей координат

3.2. Элементарное исследование функций

1) Монотонность функции. Промежутки возрастания убывания

2) Четность и нечетность функции

3) Периодичность функции

4) Ограниченность функции

5) Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции

6) Наибольшее и наименьшее значения функции

3.3. Основные элементарные функции

1) Линейная функция, ее график

2) Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график

3) Квадратичная функция, ее график

4) Степенная функция с натуральным показателем, ее график

5) Тригонометрические функции, их графики

6) Показательная функция, ее график

7) Логарифмическая функция, ее график

4. Начала математического анализа

4.1. Производная

1) Понятие о производной функции, геометрический смысл производной

2) Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком

3) Уравнение касательной к графику функции

4) Производные суммы, разности, произведения, частного

5) Производные основных элементарных функций

6) Вторая производная и ее физический смысл

4.2. Исследование функций

1) Применение производной к исследованию функций построению графиков

2) Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах

4.3. Первообразная и интеграл

1) Первообразные элементарных функций

2) Примеры применения интеграла в физике и геометрии

5. Геометрия

5.1. Планиметрия

1) Треугольник

2) Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат

3) Трапеция

4) Окружность и круг

5) Окружность, вписанная в треугольник, и окружность описанная около треугольника

6) Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника

7) Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность

правильного многоугольника. 5.2. Прямые и плоскости в пространстве

1) Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых

2) Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства

3) Параллельность плоскостей, признаки и свойства

4) Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах

5) Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства

6) Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур

5.3. Многогранники

1) Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма

2) Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде

3) Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида

4) Сечения куба, призмы, пирамиды

5) Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

5.4. Тела и поверхности вращения

1) Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

2) Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка

3) Шар и сфера, их сечения 5.5. Измерение геометрических величин

1) Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности

2) Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол междуплоскостями

3) Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника

4) Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями

5) Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора

6) Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы

7) Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара

5.6. Координаты и векторы

1) Декартовы координаты на плоскости и в пространстве

2) Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы

3) Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число

4) Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

5) Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам

6) Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

6.1. Элементы комбинаторики

1) Поочередный и одновременный выбор

2) Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона

6.2. Элементы статистики

1) Табличное и графическое представление данных

2) Числовые характеристики рядов данных

6.3. Элементы теории вероятностей

1) Вероятности событий

2) Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

Вступительное испытание по математике проводится в письменной форме в виде контрольно-измерительных материалов с использованием дистанционных технологий.

Вступительное испытание состоит из двух частей, включающих 13 заданий.

Выполнение заданий части 1 вступительного испытания (задания 1–8) свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой части проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В часть 1 включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

В целях эффективного отбора выпускников для продолжения образования в высших учебных заведениях задания части 2 вступительного испытания проверяют знания на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами для конкурсного отбора по математике.

Содержание и структура вступительного испытания дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

– уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

– уметь выполнять вычисления и преобразования;

– уметь решать уравнения и неравенства;

– уметь выполнять действия с функциями;

– уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;

– уметь строить и исследовать математические модели.

В таблице 1 приведено распределение заданий вступительного испытания по видам проверяемых умений и способам действий.

Таблица 1

Распределение заданий вступительного испытания по видам проверяемых умений и способам действий

Проверяемые умения и способы действий	Вся работа	Часть 1	Часть 2
уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	3	3	0
уметь выполнять вычисления и преобразования	1	1	0
уметь решать уравнения и неравенства	4	2	2
уметь выполнять действия с функциями	1	0	1
уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	3	2	1
уметь строить и исследовать математические модели	1	0	1
Итого	13	7	6

3. Список рекомендуемой литературы

Для подготовки к вступительным испытаниям абитуриентам рекомендуется обратиться к следующим учебникам, учебным пособиям и справочным изданиям:

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). 10-11 класс / А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик М.: Издательство «Просвещение», 2014.

2. Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень). 10- 11 класс / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. М. :Издательство «Просвещение», 2009.

3. Виленкин Н.Я.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень)/Н.Я.Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. ШварцбурдМ.: «Мнемозина», 2011.

4. Виленкин Н.Я. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень) / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд М.: «Мнемозина», 2011.

5. Колягин Ю.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный

уровень). 10 класс. / Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Н. Фёдорова и др. М.: Издательство «Просвещение», 2014.

6. Колягин Ю.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 11 класс. / Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Н. Фёдорова и др. М.: Издательство «Просвещение», 2014.

7. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа / А.Г. Мордкович, Л.О.Денищева, Т.А.Корешкова, Т.Г.Мишустина, П.В. Семенов, Е.Е. Тульчинская10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). 10-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2009.

8. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) . 6-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2009.

9. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). 10-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2009.

10. Никольский С.М.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 10 класс / С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н. Решетников и др. М.: Издательство «Просвещение», 2010.

11. Никольский С.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень). 11 класс / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др. М.: Издательство «Просвещение», 2010.

12. Смирнова И.М. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс (базовый и углубленный уровни)/ И.М. Смирнова, В.А. Смирнов. М.: ИОЦ «Мнемозина», 2012.

13. Смирнова И.М.Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс (базовый и углубленный уровни)/ И.М.Смирнова, В.А. Смирнов. М.:ИОЦ «Мнемозина», 2012.

4. Система оценивания заданий вступительного испытания по математике

Вступительное испытание состоит из 13 заданий и оценивается из расчета 100 баллов.

Часть 1 содержит 8 заданий с кратким ответом базового уровня сложности. Правильное решение каждого из заданий 1-8 оценивается 5 баллами. Задания с кратким ответом (1-8) считается выполненным верно, если в бланке ответов зафиксирован правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, или последовательности цифр.

Часть 2 состоит из пяти заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности. При выполнении заданий 9-13 требуется записать полное решение и ответ. Общие требования к выполнению заданий с

развернутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, все возможные случаи должны быть рассмотрены. Решение каждого из заданий с развернутым ответом повышенного уровня сложности (9-11) оценивается от 0 до 10 баллов, каждого из заданий с развернутым ответом высокого уровня сложности (12-13) от 0 до 15 баллов, в зависимости от правильности ответа и полноты представленного решения. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов. При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Распределение заданий по частям вступительного испытания представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение заданий по частям вступительного испытания

Части работы	Количество заданий	Максимальный балл	Тип задания
Часть 1	8	40	С кратким ответом
Часть 2	5	60	С развернутым ответом
Итого	13	100	

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Максимальный балл за экзаменационную работу – 100.

Распределение заданий вступительного испытания по уровню сложности представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение заданий вступительного испытания по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального балла
Базовый	8	40	40
Повышенный	3	30	30
Высокий	2	30	30
Итого	13	100	100

Система оценивания отдельных заданий вступительного испытания представлена в таблице 4.

Таблица 4

Система оценивания отдельных заданий вступительного испытания

№	Уровень сложности	Балл	№	Уровень сложности	Балл
1	Б	5	9	П	10
2	Б	5	10	П	10
3	Б	5	11	П	10
4	Б	5	12	В	15
5	Б	5	13	В	15
6	Б	5			
7	Б	5			
8	Б	5			

Б – базовый; П – повышенный; В – высокий

Общее время выполнения работы – 120 минут (без перерыва с момента раздачи вариантов вступительного испытания).

Минимальное количество баллов для результатов вступительных испытаний по математике, проводимых ФГБОУ ВО Самарский ГАУ самостоятельно, составляет 27 баллов.

Председатель предметной комиссии
по математике, д.п.н.,
профессор кафедры «Физика, математика
и информационные технологии»,
Беришвили О.Н.