

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
Самарский университет государственного управления  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

Кафедра прикладной математики и эконометрики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе



«19» 09 20 17 г.

С.Н.Перов

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (собеседования)  
ПО МАТЕМАТИКЕ**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и эконометрики

«18» сентября 2017 года (протокол № 2)

Зав. кафедрой  Дровяников В.И.

г. Самара 2017 г.

## 1. Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний составлена на основе федерального государственного стандарта среднего общего образования, федерального государственного стандарта основного общего образования и примерной программы среднего (полного) общего образования на профильном уровне.

Вступительное испытание проводится в форме собеседования.

Собеседование проводится с целью проверки знаний, умений и навыков по основным содержательным разделам учебного предмета в соответствии с тем объёмом и значимостью, которые определены для этих разделов в нормативных документах.

## 2. Обязательное содержание программы по математике

### 1. ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Натуральные, рациональные, действительные числа. Измерения, приближения, оценки, проценты.

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Степень с натуральным показателем. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем и ее свойства.

Алгебраические выражения. Формулы сокращенного умножения. Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.

Уравнения и неравенства. Линейное и квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Решение целых алгебраических уравнений. Решение рациональных уравнений. Уравнение с двумя переменными. Система двух уравнений с двумя переменными: решение системы. Неравенство с одной переменной. Квадратное неравенство.

Понятие числовой последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

### 2. ТРИГОНОМЕТРИЯ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Основные тригонометрические тождества и формулы. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

### 3. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.

Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.

Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных практических задач. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### 4. ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания; наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. *Графики дробно-линейных функций.*  
Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*  
Показательная функция (экспонента), её свойства и график.  
Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

## 5. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности, предел монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Понятие асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Вторая производная, ее физический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

## 7. ГЕОМЕТРИЯ

**Геометрия на плоскости.** Параллельные и пересекающиеся прямые. Угол. Многоугольник. Окружность. Треугольник, виды треугольников, признак равенства. Теорема Пифагора.

Свойство биссектрисы. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Четырехугольники, квадрат, ромб, параллелограмм, трапеция. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

**Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.

Двугранный угол. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

**Многогранники.** Вершины, ребра, грани многогранника.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде. Сечения многогранников. Построение сечений.

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объемы тел и площади их поверхностей. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площадей поверхностей и объемов тел вращения.

**Координаты и векторы.** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

## Вопросы для собеседования

### Алгебра

*Числа, корни, степени.*

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

### Основы тригонометрии

3. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла

Синус, косинус, тангенс и котангенс числа

4. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус и косинус двойного угла. Преобразование тригонометрических выражений.

*Логарифмы*

5. Логарифм числа. Логарифм произведения, частного, степени. Преобразование логарифмических выражений.
6. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$
7. Модуль (абсолютная величина) числа

### Уравнения и неравенства

8. Равносильность уравнений. Решение линейных и квадратных уравнений. Формула корней квадратного уравнения.
9. Решение линейных и квадратных неравенств. Метод интервалов.
10. Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства.
11. Решение простейших тригонометрических уравнений
12. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Основное логарифмическое тождество.
14. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными, основные приёмы решения : подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.
15. Системы неравенств с одной переменной. Метод интервалов.
16. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.

### Понятие функции

17. Функция, область определения функции. Множество значений функции
18. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах
19. Понятие сложной и обратной функции. График обратной функции
20. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат
21. Свойства функции. Ограниченность. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Чётность и нечётность функции. Периодичность
22. Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции. Наибольшее и наименьшее значения функции

*Основные элементарные функции:*

23. Линейная функция, её график
24. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график
25. Квадратичная функция, её график
26. Степенная функция с натуральным показателем, её график
27. Основные тригонометрические функции, их графики
28. Показательная и логарифмическая функция, их графики

### Начала математического анализа

*Производная и первообразная*

29. Понятие о производной функции, геометрический и физический смысл производной
30. Уравнение касательной к графику функции
31. Производные суммы, разности, произведения, частного
32. Производные основных элементарных функций
33. Вторая производная и её физический смысл
34. Применение производной к исследованию функций и построению графиков
35. Первообразные элементарных функций
36. Примеры применения производной и интеграла в реальных процессах

### Геометрия

### *Планиметрия*

37. Треугольник. Виды треугольников. Медиана, биссектриса, высота.
38. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Их свойства.
39. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
40. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильных многоугольников

### *Прямые и плоскости в пространстве*

41. Параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся, перпендикулярные прямые в пространстве
42. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве
43. Параллельность и перпендикулярность плоскостей в пространстве

### *Многогранники.*

44. Виды многогранников - призма, пирамида, параллелепипед, куб. Основание, высота, боковая поверхность, объем

### *Тела и поверхности вращения*

45. Цилиндр, конус. Основание, высота, боковая поверхность, объем
46. Шар, сфера. Сечения. Площадь поверхности, объем

### *Измерение геометрических величин*

47. Величина угла, градусная и радианная мера угла
48. Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр
49. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга.

### *Координаты и векторы*

50. Координаты на прямой. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
51. Вектор, модуль вектора, равенство векторов. Линейные операции с векторами
52. Коллинеарные и компланарные векторы
53. Координаты вектора. Скалярное произведение. Угол между векторами

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

54. Поочередный и одновременный выбор. Сочетания и перестановки
55. Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных
56. Понятие события. Вероятность события как мера возможности наступления события.
57. Примеры использования вероятностей и статистики

### **Критерии оценивания собеседования**

Собеседование оценивается по 100-балльной шкале. Абитуриенты, набравшие менее 36 баллов, выбывают из конкурса.

76-100 баллов – показано глубокое знание теоретической части курса. Присутствует умение проиллюстрировать изложение практическими методами и расчетами. Полные и подробные ответы на вопросы.

55-75 баллов - показано достаточно полное знание теоретических положений курса, но в ответах допущены незначительные ошибки. При изложении материала в основном приводятся практические приемы и расчеты, но наблюдается некоторая несистематичность и пробелы

27-54 баллов – имеются некоторые значительные замечания к ответам. Показано знание основных положений теории при наличии пробелов в деталях. Присутствуют затруднения в практическом применении теории. Присутствуют существенные ошибки в ответах на вопросы.

0-26 баллов – существенные пробелы в знаниях основных разделов теории. Не умеет применять теоретические знания на практике, не ответил на большинство вопросов