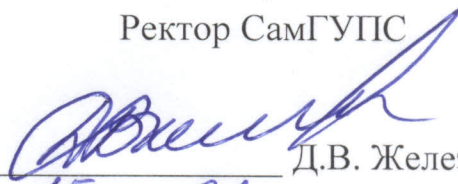


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 08.09.2016 15:30:38  
Уникальный программный код:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
(СамГУПС)

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор СамГУПС

  
Д.В. Железнов  
« 15 » 01 2016г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний по математике**

САМАРА  
2016

## Основные математические понятия и факты

### Арифметика, алгебра и начала анализа.

Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических функций

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование сумм в произведение.

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

Таблица производных функций.

## Геометрия.

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формула площади поверхности и объема призмы.

Формула площади поверхности и объема пирамиды.

Формула площади поверхности и объема цилиндра.

Формула площади поверхности и объема конуса.

Формула объема шара.

Формула площади сферы.

## Основные формулы и теоремы

### Алгебра и начала анализа

Свойства функции  $y = kx + b$  и ее график.

Свойства функции  $y = k / x$  и ее график.

Свойства корней квадратного трехчлена на линейные множители.

Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  и их графики.

Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.

Определение и свойства функции  $y = \operatorname{ctg} x$  и ее график.

Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

### Геометрия

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма, его свойства.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойства.

Величина угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трех перпендикулярах.

Председатель предметной комиссии  
по математике, к.т.н., доцент



В.Л. Шур

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ



УТВЕРЖДАЮ  
 Ректор СамГУПС  
 Д.В. Железнов

Задания, требования к выполнению и критерии оценки выполненного задания на вступительном испытании по математике

1. Задание на письменный экзамен по математике содержится в индивидуальном экзаменационном билете и содержит пять заданий из следующих разделов математики:
  - 1.1. Алгебраические уравнения, системы алгебраических уравнений
  - 1.2. Логарифмические и показательные уравнения
  - 1.3. Тригонометрические уравнения
  - 1.4. Неравенства, системы и совокупности неравенств
  - 1.5. Геометрия
2. При оформлении экзаменационной работы необходимо выполнять следующие требования:
  - 2.1. Переписывать полностью билет нет необходимости, он должен быть включен в работу между черновиком и чистовиком
  - 2.2. Располагать решение заданий в чистовике в порядке возрастания номеров заданий
  - 2.3. При решении конкретной задачи должно быть полностью переписано условие (кроме геометрической задачи, условие которой можно записать сокращенно: Дано:..... Найти.....), затем решение.
  - 2.4. Решение каждой задачи должно сопровождаться подробными объяснениями с мотивировкой всех действий по ходу решения
  - 2.5. Чертежи к геометрическим задачам должны быть оформлены аккуратно, карандашом с применением чертежного инструмента.
3. Максимальная экзаменационная оценка 100 баллов, т.е. полностью решенное в соответствии с изложенными правилами задание оценивается двадцатью баллами.

При невыполнении изложенных правил проводится снижение оценки каждого задания:

| Основные ошибки, допускаемые абитуриентами  | Количество баллов за соответствующее задание, на которые снижается оценка |
|---|---|
| 1. Ошибка в применении известной формулы, отсутствие подробных преобразований, мотивировки всех действий по ходу решения, а также необходимых вычислений. | до 8 баллов   |
| 2. Ошибка в знаке, в частности, неправильное определение знака неравенства при решении логарифмических или показательных неравенств.                      | до 8 баллов   |
| 3. Ошибка в решении простейших тригонометрических уравнений, потеря корней уравнения, появление в ответе посторонних корней.                              | до 10 баллов  |
| 4. Отсутствие подробных вычислений при определении интервалов монотонности функции.   | до 5 баллов   |
| 5. Отсутствие ОДЗ или проверки в конце решения уравнения.   | до 5 баллов   |
| 6. Отсутствие ОДЗ и не учитывание его при решении неравенств.   | до 10 баллов  |
| 7. Неполное решение задач.  | Пропорционально невыполненному объему                                     |
| 8. Неправильно или небрежно оформленный чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов при решении геометрических задач.                       | до 5 баллов   |
| 9. Неверный ответ или его отсутствие.   | до 5 баллов   |

4. Общее число баллов за экзаменационную работу определяется как сумма баллов за все пять задач, без округлений.

Председатель предметной комиссии  
 по математике, к.т.н., доцент

*Шур*

В.Л. Шур