

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной работе
В.И. Зозуля
2015 г.



МАТЕМАТИКА
Программа вступительных испытаний
поступающих на направления бакалавриата
(для экзаменов устанавливаемых университетом)

Москва 2015

МАТЕМАТИКА: Программа вступительных испытаний

Составитель:

Д.В. Нуцубидзе, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры математики МГГЭУ

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики
(протокол № 1 от 25 августа 2015 года)

Зав. кафедрой В.А. Дег

ВВЕДЕНИЕ

Цель данных методических указаний - помочь абитуриентам подготовиться к вступительному экзамену по математике, и ознакомить их с основными требованиями, предъявляемыми на этом экзамене.

Абитуриентам вступительный экзамен по математике предлагается в письменной форме.

Данное издание содержит программу по математике, характеристику и описание процедуры письменного экзамена, методику оценки результатов экзамена и варианты заданий письменного экзамена по математике.

ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Экзаменуемый должен уметь:

- производить без калькулятора арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; сравнивать числа;
- проводить тождественные преобразования числовых выражений и алгебраических выражений с переменными;
- задавать области определения, области значений функций и выражений;
- строить на координатной плоскости графики линейной,

квадратичной, степенной, показательной, гиперболической, логарифмической и тригонометрических функций, а также множества точек, заданные уравнениями и неравенствами;

- решать уравнения и неравенства первой и второй степени и приводящиеся к ним;
- решать уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решать уравнения и неравенства с параметрами;
- решать задачи на составление уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств;
- изображать геометрические фигуры и производить простейшие построения на плоскости;
- использовать геометрические представления при решении аналитических задач;
- использовать методы алгебры и тригонометрии при решении геометрических задач;
- производить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число), и пользоваться свойствами этих операций;
- пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание и убывание, на экстремумы и

- при построении графиков функций;
- доказывать математические утверждения. Опровергать неправильные математические утверждения. Различать необходимые и достаточные условия в математических утверждениях;
 - излагать и оформлять решения логически правильно и последовательно, с необходимыми пояснениями каждого этапа;
 - по геометрии для написания письменной контрольной работы по математике в первую очередь требуются знания по разделу «планиметрия».

ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРОЦЕДУРА ЭКЗАМЕНА

Письменная работа по математике

В письменной работе по математике абитуриент должен показать:

- знание необходимых математических понятий, формул и теорем;
- владение математическими рассуждениями;
- применение методов решения математических задач;
- умение понятно записывать решения.

Абитуриент на письменный экзамен обязан явиться в установленное время, имея при себе документ

подтверждающий личность и экзаменационный лист.

На экзамене абитуриенту предлагается вариант задания для письменной работы, который состоит из пяти задач. Все варианты имеют приблизительно одинаковую сложность для всех абитуриентов. Задачи подобраны так, чтобы проверить необходимый уровень знаний по математике для дальнейшего обучения соответствующей специальности или направлению в высшем учебном заведении.

Перед началом экзамена абитуриентам раздаются специальные листы для черновика и чистовика, которые он обязательно подписывает соответственно. Письменная работа пишется только на листах для чистовика, но во время решения задач абитуриент использует черновик, в котором он может производить дополнительные, пробные варианты решения и может зачеркивать. На чистовик заносятся «окончательные», «чистые» решения.

После того, как листы и бланки контрольной работы розданы, экзаменатор проводит инструктаж по выполнению письменной контрольной работы по математике. Абитуриенты заполняют титульный лист. Затем экзаменатор раздает задания. С этого момента экзамен считается начавшимся.

Категорически запрещается использовать титульный лист для записей решений задач, а также писать свою фамилию на

листах, отличных от титульного листа. Любые посторонние пометки недопустимы.

Продолжительность экзамена равна трем часам (180 минут или четыре академических часа по 45 минут) без перерыва.

Категорически запрещено использование телефонов, пейджеров и другой электронной техники, которая может быть использована как шпаргалка.

Проверка письменных работ и ознакомление абитуриентов с результатами работы

Проверка письменной работы по математике происходит после сдачи работы абитуриентом. Письменная работа максимально оценивается в 100 баллов. Каждая задача оценивается в 20 баллов.

После объявления оценки абитуриент имеет право - в установленное приемной комиссией время - ознакомиться с итогами проверки своей работы, то есть посмотреть проверенную работу и получить соответствующие пояснения экзаменаторов.

ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ

Множества и числа

Множества. Операции объединения и пересечения множеств.

Натуральные числа. Простые и составные числа. Делитель и кратное числа. Общий делитель чисел. Общее кратное чисел. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Пропорции и их свойства. Целые числа. Рациональные числа. Сумма, разность, произведение, деление чисел. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Иррациональные числа. Модуль действительного числа.

Изображение чисел на прямой линии. Числовые промежутки и множественные действия с ними.

Сравнение действительных чисел. Свойства числовых неравенств.

Возведение чисел в степень. Логарифм числа с определенным основанием.

Элементарная алгебра и функции

Алгебраические выражения с переменными. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной и несколькими переменными.

Формулы сокращенного умножения.

Определение функции. График функции. Возрастание и убывание, периодичность, четность, нечетность, ограниченность, экстремальные значения функции.

Определения, основные свойства и графики элементарных функций:

- квадратичной $y = aX + bx +$
- степенной $y = ax^k, k \in \mathbb{R};$
- показательной $y = a^x, a > 0;$
- логарифмической $y = \log_a x, a > 0;$
- тригонометрических функций

$$y = \sin x, y = \cos x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x;$$

- обратных тригонометрических функций

$$y = \operatorname{arcsin} x, y = \operatorname{arccos} x, y = \operatorname{arctg} x, y = \operatorname{arcctg} x.$$

Степенные и логарифмические алгебраические выражения и их свойства.

Уравнение. Решение уравнения. Понятие о равносильных, эквивалентных уравнениях. Понятие следования решения одного уравнения из решения другого уравнения. Появление «лишних корней» при преобразовании уравнения.

Формулы корней квадратного уравнения. Корни многочлена.

Разложение многочлена на множители. Теорема Виета.

Решения простейших показательных и логарифмических уравнений. Решения простейших тригонометрических уравнений $y = \sin x, y = \cos x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$. Методы решения уравнений.

Неравенства и их свойства. Понятие о равносильных, эквивалентных неравенствах. Понятие следования одного неравенства из другого неравенства. Решения неравенств.

Системы уравнений и неравенств. Решения этих систем.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -ого члена и суммы первых n членов прогрессии. Среднее арифметическое и среднее геометрическое, соотношения между

ними.

Начала анализа

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности и его основные свойства.

Понятие производной, ее геометрический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции.

Производные функций:

$$y = x^k, k \in \mathbb{R}; y = a^x, a > 0; y = \log_a x, a > 0;$$

$$y = \cos x; y = \sin x; y = \operatorname{tg} x; y = \operatorname{ctg} x.$$

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке.

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Признаки параллельности двух прямых линий.

Примеры преобразований фигур на плоскости, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур. Признаки подобия треугольников.

Векторы. Сумма и разность векторов. Произведение вектора и действительного числа. Расстояние между двумя точками на координатной плоскости.

Треугольник. Соотношения между сторонами треугольника. Медиана, биссектриса, высота. Сумма углов треугольника. Внешний угол. Средняя линия. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема синусов, теорема косинусов. Свойства равнобедренного треугольника. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка. Свойство биссектрисы угла. Соотношение отрезков, на которые биссектриса делит противоположную сторону. Формулы площади треугольника. Четырехугольники: параллелограмм, трапеция. Признаки параллелограмма, свойства параллелограмма, свойства

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

Многоугольник. Его вершины, стороны, диагонали. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.

Окружность и круг. Уравнение окружности. Центр, хорда, диаметр, радиус. Дуга окружности. Сектор. Сегмент. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Длина окружности и длина дуги окружности. Центральные и вписанные углы, их измерения. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Окружность, описанная около четырехугольника. Радианная мера угла. Площадь круга, сектора сегмента.

Касательная к окружности и ее свойства. Равенство касательных, проведенных из одной точки. Равенство квадрата касательной произведению секущей и ее внешней части.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Признак параллельности плоскостей.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Общий перпендикуляр к двум скрещивающимся прямым. Признак параллельности прямой и плоскости.

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

перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Параллелепипед. Призма. Пирамида. Формулы площади поверхности и объема параллелепипеда, призмы, пирамиды.

Цилиндр. Конус. Формулы площади поверхности и объема цилиндра, конуса.

Сфера. Шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Формулы объема шара и площади сферы.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

1. Вычислите: $29 * 16^{\frac{1}{4}} - 15$.
2. Решите уравнение $\cos 2x = -1$.
3. Решите уравнение $25^{3-x} = \frac{1}{5}$.
4. Решите неравенство $\frac{2+x}{(x-1)(x-3)} \leq 0$.
5. Двум операторам поручили набрать на компьютере текст книги объемом 315 страниц. Один оператор, отдав второму 144 страницы книги, взял остальные страницы себе. Первый выполнил свою работу за 19 дней, а второй свою — за 12. На сколько процентов нужно было увеличить часть работы второго оператора (уменьшив часть работы первого), чтобы они, работая с прежней производительностью, выполнили свою работу за одинаковое число дней?

6. Меньшее основание равнобедренной трапеции равно 6 м, большее-12 м, угол при основании равен 60 градусам. Найдите радиус описанной около трапеции окружности.
7. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 13, а одна из высот основания равна 7,5. Найдите высоту пирамиды.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шилин, Илья Анатольевич. Введение в алгебру : учеб.пособие по спец."Прикладн.мат-ка и инф-ка". Часть 1 : / Шилин, Илья Анатольевич ; Моск.гос.соц.-гум.ин-т. - М. : МГГЭИ, 2010. - 160с. + предметн.указ. - 75.00.
2. Шершнева, В.Г. Математический анализ : сборн.задач с решениями для вузов / В. Г. Шершнева. - М. : Инфра-М, 2013. - 164с. : граф. + библиограф.ответы. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005487-2 : 290.00.
3. Под ред. Ермакова В.И. . Общий курс высшей математики для экономистов: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2011. – 656 с.
4. Под ред. Ермакова В.И. . Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2009. – 575 с.
5. Линейная алгебра и геометрия : учеб.пособие для вузов / Кострикин, Алексей Иванович, Манин, Юрий Иванович. - 3-е изд.,стереотип. - СПб. : Лань, 2012. - 303с. : ил. + предметн.указ.

- (Лучшие классические учебники. Математика). - ISBN 5-8114-0612-6 : 250.00.

6. Сборник задач по математике с решениями : в 2-х книгах.
Кн.2 : Геометрия / Егерев, Виктор Константинович [и др.] ; под ред. М.И. Сканави. - 10-е изд., исправл. - М. : Оникс 21 век : Мир и образование, 2013. - 509с. : ил. + прилож., доп. - (Поступающим в вузы). - ISBN 5-329-00957-х. - ISBN 5-94666-130-2 : 120.00.