

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«Московский городской педагогический университет»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ
НА БАКАЛАВРИАТ / СПЕЦИАЛИТЕТ

«Математика»

Разработчики программы:

1. В.А. Чугунов, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики.
2. В.А. Ведерников, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики.
3. А.В. Ушаков, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики.
4. О.В. Кирюшкина, старший преподаватель кафедры высшей математики и методики преподавания математики.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Экзамен проводится в дистанционной, письменной форме. Продолжительность экзамена составляет **3 часа 55 минут (235 минут)**.

Каждый из вариантов экзаменационной работы представляет собой тест из 10 заданий:

1-4 задания с выбором ответа, направленные на проверку вычислительных навыков, применения свойств элементарных функций и основ геометрии;

5 текстовая задача;

6-8 преобразование алгебраических выражений, решение уравнений и неравенств;

9 геометрическая задача;

10 задача по основам математического анализа (производная, касательная, наибольшие/наименьшие значения функции).

Выполнив задания 5-10 абитуриент вписывает готовый ответ в тестовую форму.

Организация вступительных испытаний, проводимых в письменной форме

1.1. Вступительные испытания с использованием дистанционных технологий, проводимые в письменной форме, проводятся с применением процедуры онлайн-прокторинга, обеспечивающей идентификацию личности поступающего.

1.2. Проведение вступительных испытаний в письменной форме осуществляется в системе прокторинга.

1.3. Для прохождения вступительного испытания поступающий обязан зарегистрироваться на портале. Адрес портала публикуется на официальном сайте Университета не позднее чем за месяц до вступительного испытания.

1.4. Поступающий при прохождении вступительного испытания обязан приступить к выполнению заданий во время, указанное в расписании вступительных испытаний.

1.5. Перед началом выполнения задания поступающий проходит процедуру идентификации личности.

1.6. Контроль за процедурой идентификации личности, а также за процессом выполнения заданий вступительного испытания возлагается на проктора.

1.7. Во время прохождения вступительного испытания поступающий обязан находиться один в помещении. Запрещается иметь при себе и использовать средства связи, электронно-вычислительную технику, фото-, аудио- и видеоаппаратуру (за исключением аппаратуры необходимой для обеспечения процедуры прокторинга), справочные материалы (если иное не предусмотрено программой вступительного испытания), письменные заметки, использовать поисковые системы в сети Интернет, носители, выключать камеру и (или) микрофон, выходить из помещения во время прохождения вступительного испытания.

Во время проведения вступительного испытания осуществляется видеозапись каждой онлайн-сессии. Экзаменационная комиссия оставляет за собой право пересмотреть видеозапись прохождения вступительного испытания участником и принять решения об аннулировании работы, в случае обнаружения нарушения процедуры прохождения вступительного испытания, утвержденной программой вступительного испытания и настоящим Положением. Решение об аннулировании работы поступающего оформляется актом и доводится до сведения поступающего путем направления акта на адрес электронной почты, указанный поступающим в заявлении о поступлении.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Максимальная оценка за экзамен – 100 баллов.

За каждое верно выполненное задание № 1-4 абитуриент получает по 9 баллов; за каждое задание № 5-8 по 10 баллов, а за задания № 9 и 10 по 12 баллов.

Оценка на письменном экзамене по математике выставляется членами предметной комиссии по стобальной шкале. В пятибалльную оценка не переводится, однако, для примерной ориентировки в результатах экзамена можно пользоваться следующей шкалой перевода:

Оценки по стобальной шкале	0-39	40-60	61-80	81-100
Оценки по пятибалльной шкале	2	3	4	5

Абитуриент, набравший по итогам экзамена, ниже установленного Университетом минимального балла, считается не сдавшим вступительное испытание и выбывает из участия в конкурсе.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Арифметика. Алгебра и начала математического анализа.

1. Натуральные числа. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа. Рациональные числа, их сложение, вычитание, умножение, деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа. Их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на координатной (числовой) прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Одночлены и многочлены.
8. Многочлены с одной переменной. Корни многочленов второй степени.
9. Степени с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень натуральной степени.
10. Логарифмы и их свойства.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Область значений. Функция, обратная данной.
12. График функции. Возрастание и убывание функции. Периодичность, чётность, нечётность.
13. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^n$, $y = k/x$, показательной $y = a^x$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$), арифметического квадратного корня $y = \sqrt{x}$.
14. Уравнения. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
15. Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.
16. Системы уравнений и неравенств. Решение систем. Понятие о равносильных системах уравнений и неравенств

17. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формулы n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.
18. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
19. Формулы приведения.
20. Формулы двойного аргумента.
21. Решение тригонометрических уравнений.
22. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
23. Формулы преобразования сумм вида $\sin x + \sin y$, $\sin x - \sin y$, $\cos x + \cos y$, $\cos x - \cos y$ в произведение.
24. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Правила нахождения производной суммы, произведения, композиции функций.
25. Производные функций $y = x^n$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = a^x$.
26. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые.
2. Свойства равнобедренного треугольника.
3. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
4. Равенство треугольников. Признаки равенства треугольников.
5. Подобие треугольников, коэффициент подобия, признаки подобия треугольников, свойство отношения площадей подобных треугольников.
6. Симметрия: осевая и центральная. Свойства симметрии.
7. Векторы. Операции над векторами.
8. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

9. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора.
10. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция и их свойства.
11. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор. Центральные и вписанные углы.
12. Вписанные в окружность и описанные вокруг окружности треугольники и четырёхугольники.
13. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
14. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
15. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
16. Параллельность прямой и плоскости.
17. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
18. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
19. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали.
20. Прямая и наклонная призма; пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
21. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
22. Формула площади поверхности и объема параллелепипеда.
23. Формулы площади поверхности и объема призмы.
24. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
25. Формулы площади поверхности и объема конуса.
26. Формулы объема шара.
27. Формулы площади сферы.

28. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.

Экзаменующийся должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.
2. Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные выражения, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и основных тригонометрических функций.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач.
8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов) и пользоваться свойствами этих операций.
9. Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

1. Вычислите $\sqrt[12]{9^{14}}\sqrt[6]{81}$ Варианты ответа: а) 27, б) 9, в) 81.
2. Вычислите $\log_{0.5}0.5 * \log_9 \frac{1}{81} - 7^{\log_7 2}$ Варианты ответа: а) 4, б) 0.4, в) -4.
3. Вычислите $2 \sin \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos \frac{5\pi}{3} - 2\operatorname{tg} (2\pi) - 3\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$ Варианты ответа: а) $0.5 - \sqrt{2}$, б) $\sqrt{2} - 0.5$, в) $1.2 + \sqrt{2}$.
4. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 6, 4 и 12м. Найдите диагональ параллелепипеда. Варианты ответа: а) 14, б) 13, в) 17.
5. Билет в музей для взрослого стоит 300 рублей, а для ребенка на 20% дешевле. Группа состоит из 2 взрослых и 17 детей. Сколько рублей стоят билеты на всю группу?
6. Найдите значение выражения $(5 + \sqrt{48})^2 - 40\sqrt{3}$.
7. Найдите градусную меру наименьшего положительного корня уравнения $5\cos x - \sin 2x = 0$.
8. Решите уравнение $\log_2(x+6) = 1 + \log_2(x+2)$.
9. В равнобедренной трапеции $ABCD$ меньшее основание BC и боковые стороны равны 5, $\sin \angle A = 0,8$. Найдите площадь трапеции.
10. Найдите наименьшее значение функции $y = 3x^2 - 2x^3 + 1$ на отрезке $[-4; 0]$.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Погорелов А.В. Геометрия. 10-11 кл. Базовый и профильный уровни: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Погорелов. - 9-е изд. - М. : Просвещение : Моск. учеб., 2010. - 172 с.
- 2) Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл. Базовый уровень: для учащихся общеобразоват. учреждений: в 2 ч. / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М.: Мнемозина, 2013. - 271 с.
- 3) Геометрия. 10-11 кл. Базовый и профильный уровни : учеб. для общеобразоват. организаций / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - 23-е изд. - М. : Просвещение, 2014. - 255 с.
- 4) Алгебра и начала анализа. Базовый уровень. 10-11 кл. : учеб. для общеобразоват. организаций / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. - 20-е изд. - М. : Просвещение, 2014. - 463 с.
- 5) Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Под ред. Сканава М.И. 6-е изд. М.: Оникс, 2007.
- 6) Дорофеев Г.В., Потапов М.К., Розов Н.Х. Пособие по математике для поступающих в ВУЗы. Избранные вопросы элементарной математики. – М.: Дрофа, 2004.
- 7) Нестеренко Ю.В. Олехник, С.Н. Потапов М.К. Задачи вступительных экзаменов по математике. М.: Физматлит, 2003.
- 8) Рязановский А.Р., Мирошин В.В. Математика. Решение задач. Сдаём без проблем. 2012. М.: Эксмо, 2011.