

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель приемной комиссии
И.о. ректора
С.В. Беспалова
«14» января 2025 г.



**Программа вступительного испытания
по математике**
при приеме на обучение по программам бакалавриата,
программам специалитета

Разработчики программы:

Машаров Павел Анатольевич, проректор ФБГОУ ВО «ДонГУ», доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, канд. физ.-мат. наук.

Лиманский Дмитрий Владимирович, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, канд. физ.-мат. наук, доцент.

Программа утверждена на заседании Ученого совета факультета математики и информационных технологий от 19 декабря 2024 г., протокол № 5.

Декан факультета математики и
информационных технологий,
доктор физ.-мат. наук, доцент



И.А. Моисеенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Объем требований по математике	5
3. Структура вступительного испытания	7
4. Образец экзаменационного билета	9
5. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию	10

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Главной целью вступительного испытания (далее – экзамена) является определение практической и теоретической подготовленности абитуриентов при приеме на обучение по программам бакалавриата, программам специалитета. Экзамен проводится с целью определения соответствия знаний, умений и навыков абитуриентов требованиям обучения по образовательным программам бакалавриата/специалитета по всем направлениям подготовки (специальностям), где профильным конкурсным предметом является математика.

Экзамен по профильному конкурсному предмету «Математика» проводится для абитуриентов, которые поступают на обучение по образовательным программам бакалавриата/специалитета в соответствии с Правилами приема на любую форму обучения и любое направление подготовки (специальность), где профильным конкурсным предметом является математика.

Программа вступительного испытания составлена на основе базовых положений учебных дисциплин: математика, алгебра, алгебра и начала математического анализа, геометрия образовательной программы среднего общего образования.

Программа содержит понятия, теоремы, факты, которые должен знать абитуриент для выполнения практических заданий, список литературы.

2. ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Арифметика, алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа и нуль. Чтение и запись натуральных чисел. Сравнение натуральных чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10. Деление с остатком. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Правильная и неправильная дробь. Целая и дробная часть числа. Основное свойство дроби. Сокращение дроби. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Основные задачи на дроби.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$), показательной $y = a^x$ ($a > 0$), логарифмической $y = \log_a x$, тригонометрических ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$), обратных тригонометрических.

Уравнение. Решение уравнений, корни уравнения. Равносильные уравнения. График уравнения с двумя переменными. Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства. Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Корни системы. Равносильные системы уравнений.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы n первых членов прогрессий.

Основные тригонометрические формулы (связи между функциями, приведения, синус и косинус суммы и разности двух аргументов, преобразование суммы и разности в произведение и наоборот, двойного аргумента).

Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Производные суммы, произведения и частного функций $y = kx + b$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = x^n$ ($n \in \mathbb{Z}$). Первообразная и неопределенный

интеграл. Таблица первообразных. Основное свойство первообразной. Правила нахождения первообразных. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение для вычисления площади.

Объединение и пересечение множеств. Вычитание и дополнение множеств. Упорядоченное множество. Основные правила комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий.

Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла, вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур. Примеры преобразования геометрических фигур, виды симметрии.

Векторы и координаты. Операции над векторами и координатами.

Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теоремы синусов и косинусов. Четырехугольник; параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция; их основные свойства. Формулы площадей геометрических фигур: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, квадрата, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорда, секущая окружности. Зависимость между отрезками в круге. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент. Центральные и вписанные углы; их свойства. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости. Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Перпендикуляр к плоскости. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали многогранника. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

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

Формулы площади поверхностей и объемов призмы, пирамиды, цилиндра, конуса. Формулы площади поверхности сферы, объема шара и его частей (шарового сегмента и сектора).

3. СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Экзамен проводится в один этап в форме тестирования, по билетам. Задания должны быть выполнены в течение 90 минут. На экзамен допускаются абитуриенты при наличии листа результатов вступительных испытаний (экзаменационного) и документа с фотографией, удостоверяющего личность (паспорта). При себе необходимо иметь шариковую ручку с пастой синего цвета.

Во время проведения экзамена абитуриентам запрещается свободно перемещаться по аудитории, общаться друг с другом, пользоваться справочными материалами, телефонами, смартфонами, калькуляторами, линейками, транспортирами, циркулями, карандашами, другими посторонними предметами.

Ответ абитуриента рассматривается предметной экзаменационной комиссией и оценивается на закрытом заседании по стобалльной шкале.

На экзамене по математике поступающий в Донецкий государственный университет должен показать:

- а) четкое знание определений, математических понятий, терминов, формулирование правил, признаков, теорем, предусмотренных программой;
- б) умение точно и сжато высказать математическую мысль в устной и письменной форме, использовать соответствующую символику;
- в) уверенное владение практическими математическими умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач и упражнений.

Каждый билет на экзамене содержит десять тестовых задач закрытого типа: 6-7 по алгебре и 3-4 по геометрии. Среди ответов на тестовые задания только один ответ правильный. Образец экзаменационного билета, изображающий его форму, находится в соответствующем разделе. При этом типы задач, входящих в билет, могут отличаться от приведенных в различных пакетах заданий для проведения экзамена.

Абитуриент должен уметь:

1.Выполнять арифметические действия над целыми числами, десятичными и обыкновенными дробями, вычислять значения алгебраических, тригонометрических и обратных тригонометрических функций, показательных и логарифмических функций.

2.Выполнять тождественные преобразования многочленов, рациональных дробей, выражений, содержащих алгебраические, показательные, логарифмические, тригонометрические и обратные тригонометрические функции.

3.Строить и читать графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических, обратных тригонометрических функций и их композиций. Исследовать свойства функции.

4.Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к ним; решать системы уравнений и

неравенств первой и второй степени и сводящиеся к ним; уравнения и неравенства, имеющие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Производить отбор и подсчет количества чисел с заданным условием.

5. Решать текстовые задачи. Изображать геометрические фигуры на плоскости и выполнять простейшие построения на плоскости.

6. Использовать сведения из геометрии при решении алгебраических, а из алгебры и тригонометрии – геометрических задач. Находить неизвестные параметры плоских геометрических фигур и тел в пространстве по известным.

7. Выполнять операции над векторами и координатами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, нахождение длины и координат середины отрезка), использовать их при решении практических задач и упражнений.

8. Находить производную, применять её для исследования функции на возрастание (убывание), на экстремумы, нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке, а также для построения графика.

9. Вычислять первообразную и определенный интеграл, применять интеграл для нахождения площади фигуры, ограниченной несложными графиками.

10. Применять формулы комбинаторики, решать несложные комбинаторные задачи.

11. Находить вероятность событий по классическому определению, вычислять вероятность случайного события, используя формулы комбинаторики.

Каждое задание оценивается по следующему критерию: 10 баллов за задание ставится, если абитуриент отметил правильный ответ и не отметил ни одного неправильного; 0 баллов ставится, если абитуриент не отметил правильный ответ или отметил хотя бы один неправильный ответ. Количество баллов за всю работу вычисляется как сумма баллов за все задания. Максимальное количество баллов, полученных за решение заданий, составляет **100** баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания, – **40** баллов.

Все ответы должны вноситься в бланк ответов на испытании. Допускается использование только шариковой ручки с пастой синего цвета. Обязательно фиксируется номер варианта в бланке ответов абитуриента. Правильные варианты ответов необходимо отметить в соответствующей клетке бланка «галочкой».

Для решения заданий и промежуточных вычислений в качестве черновика необходимо использовать обратную (чистую) сторону бланка ответов. На первой стороне бланка ответов рекомендуется сначала заполнить черновик, а после – перенести ответы в чистовик. Черновик экзаменаторами не проверяется. Исправления в чистовике не допускаются (зачёркнутые, подчищенные и исправленные ответы в бланке чистовика расцениваются как ошибка). Никакие лишние пометки на листах ответов не допускаются.

4. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

УТВЕРЖДЕНО:

на заседании Ученого совета
факультета математики и
информационных технологий
протокол № ____ от ____ г.
Председатель Ученого совета
____ И. А. Моисеенко

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий

Вступительное испытание по	математике
Образовательная программа	бакалавриат, специалитет
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Направления подготовки	все направления подготовки (специальности), где профильным предметом является математика

БИЛЕТ № ____

в задачах 1-10 указать только один правильный ответ

- Если в выражении $(x + 4)(6x^2 + 2x - 9)$ раскрыть скобки и привести подобные слагаемые, то коэффициент при x^2 окажется равным:
А) 6 Б) 2 В) 26 Г) -36 Д) -1
- Площадь прямоугольника со стороной 8 см и диагональю 10 см равна:
А) 48 см² Б) 24 см² В) 40 см² Г) 160 см² Д) 80 см²
- Если 3 одинаковых пакета сметаны стоят 252 руб, то 7 таких же пакетов сметаны стоят:
А) 168 руб Б) 336 руб В) 588 руб Г) 672 руб Д) 504 руб
- Одним из корней уравнения $2x^2 - 5x - 1 = 0$ является:
А) $\frac{-5+\sqrt{33}}{4}$ Б) $\frac{5-\sqrt{33}}{4}$ В) $\frac{5+\sqrt{33}}{2}$ Г) $\frac{-5-\sqrt{33}}{2}$ Д) $\frac{-5-\sqrt{33}}{4}$
- Объём прямого кругового конуса равен 100π см³, а радиус его основания равен 5 см. Высота этого конуса равна:
А) 20 см Б) 4/3 см В) 20/3 см Г) 4 см Д) 12 см
- Средняя линия трапеции равна 46 см, а разность длин оснований равна 14 см. Основания этой трапеции равны:
А) 78 см и 106 см Б) 9 см и 37 см В) 32 см и 60 см Г) 39 см и 53 см Д) 16 и 30 см
- Решением неравенства $3x - 7 < 6x + 14$ является:
А) $x < -7$ Б) $x > -7$ В) $(-\infty; +\infty)$ Г) $x < -1/7$ Д) \emptyset
- Значением выражения $2,5 \cdot 3,2 + 2\frac{1}{2} \cdot 20,8$ является:
А) 60 Б) 12 В) 56,8 Г) 39,2 Д) 36
- Множество значений функции $f(x) = (2 \sin x + 1)^2 - 3$ не содержит:
А) 2023 Б) -1 В) 0 Г) 3 Д) 6
- Пусть $ABCD$ – параллелограмм, K – середина BC , Z – пересечение AK и BD . Тогда отношение $BZ: DZ$ равно:
А) 2: 3 Б) 3: 4 В) 1: 2 Г) 2: 5 Д) 2: 1

Председатель приёмной комиссии
Председатель экзаменационной комиссии
Год поступления 2025

С.В. Беспалова
Д. В. Лиманский

5. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Алимов Ш. А., Колягин Ю. М. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М. : Просвещение, 2016.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс : учеб. для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровень». – М. : Просвещение, 2016.
3. Геометрия 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / [Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др.] – М. : Просвещение, 2016.
4. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И. и др. / Под ред. Теляковского С. А. «Алгебра 7 класс». – М. : Просвещение.
5. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И. и др. / Под ред. Теляковского С. А. «Алгебра 8 класс». – М. : Просвещение, 2013.
6. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И. и др. / Под ред. Теляковского С. А. «Алгебра 9 класс». – М. : Просвещение, 2014.
7. Математика. 5 класс : учебник для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : Просвещение, 2016.
8. Математика. 6 класс : учебник для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. – М. : Просвещение, 2012.