

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И
АРХИТЕКТУРЫ» ФИЛИАЛА ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УПРАВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
(вид программы)

«МАТЕМАТИКА»
(наименование программы)

Рассмотрено и одобрено
Ученым советом
ДОННАСА – филиала НИУ МГСУ
Протокол №2 от 28 ноября 2025 г.

Председатель Ученого совета
Н.М. Зайченко
Ученый секретарь
М.Ю. Гутарова

Макеевка 2025 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель программы

Цели обучения по общеобразовательной общеобразовательной программе «Математика»: получение дополнительного опыта при решении задач различного уровня сложности по алгебре и геометрии из всего основного школьного курса математики, позволяющего систематизировать имеющиеся знания, а также получение определенных компетенций, необходимых для изучения математики на профильном уровне в рамках уже имеющихся компетенций.

1.2. Планируемые результаты обучения

Перечень компетенций, формируемых у слушателей при реализации дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программы:

Код компетенции	Формулировка компетенции
УК-1	Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата

В результате прохождения дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программы «Математика» слушатель должен:

Знать:

- основные понятия и теоремы курса математики, общие подходы к решению естественно-научных и профессиональных задач математическими методами (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- вероятностный характер различных процессов окружающего мира (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата).

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- строить графики изученных функций (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе

использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата).

Владеть:

- навыками решения уравнений, неравенств и их систем, изображать на координатной плоскости множества решений (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками исследования уравнений, неравенств (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками решения задачи повышенной сложности (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- общими методами геометрии (преобразований, векторный, координатный) и применять их при решении геометрических задач (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками анализа полученного результата (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками применения нестандартные методы при решении уравнений, неравенств, задач (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие тригонометрические функции (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата);

- навыками построения и исследования простейших математических моделей (УК-1: Способен решать задачи и принимать решения на основе использования теоретических и практических основ естественных наук и математического аппарата).

1.3. Трудоемкость и срок освоения программы

Трудоемкость программы – 72 часа. Трудоемкость программы включает все виды аудиторных занятий и учебных работ слушателя и время, отводимое на самостоятельную работу и контроль качества освоения слушателем программы.

Срок освоения программы – 4 месяца.

1.4. Программа разработана на основе:

При разработке дополнительной общеобразовательной общеобразовательной программы использовались законодательные и нормативные правовые акты:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (ФГБОУ ВО НИУ МГСУ) утвержден приказом Минобрнауки России от 14.12.2018 №1161;

- Положение о «Донбасской национальной академии строительства и архитектуры» - филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» утвержден советом НИУ МГСУ протокол №1 от 28 августа 2025 г.;

- Локальные нормативные акты ДОННАСА – филиала НИУ МГСУ.

1.5. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Лица старше 15 лет без требований к образованию.

1.6. Форма обучения

Очная.

1.7. Учебный план

№ п/п	Наименование блоков, дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе				Форма контроля
			Лек- ции	Семина- рские занятия	Самост. работа	ИА	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Целые и рациональные числа.	4	2	1	1	2	тесты
2	Тема 2. Радианная мера угла	4	2	1	1	2	тесты
3	Тема 3. Логарифм числа.	4	2	1	1	2	тесты
4	Тема 4. Процент	4	2	1	1	2	тесты
5	Тема 5. Линейные уравнения.	6	2	3	1	2	тесты
6	Тема 6. Рациональные уравнения. Линейные неравенства, свойства.	6	2	3	1	2	тесты
7	Тема 7. Иррациональные уравнения и неравенства	6	2	3	1	2	тесты
8	Тема 8. Решение простейших тригонометрических уравнений	4	2	1	1	2	тесты
9	Тема 9. Простейшие показательные уравнения. Простейшие показательные неравенства.	6	2	3	1	2	тесты
10	Тема 10. Простейшие логарифмические уравнения. Простейшие логарифмические неравенства.	6	1	4	1	1	тесты
11	Тема 11. Функции	4	2	1	1	2	тесты
12	Тема 12. Начала математического анализа	4	1	2	1	1	тесты
13	Тема 13. Планиметрия	4	2	2	-	2	тесты
14	Тема 14. Векторы	4		4	-		тесты
15	Тема 15. Стереометрия	4	2	2	-	2	тесты
16	Итоговая аттестация	2			-		тесты
	ИТОГО	72	26	32	12	2	

1.8. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование блоков, дисциплин (модулей)	Всего часов	В том числе				Форма контроля
			Лек- ции	Семина- рские занятия	Самост. работа	ИА	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Целые и рациональные числа.	4	2	1	1		тесты
1.1	Целые числа: свойства, операции, делимость.	3	2		1		
1.2	Рациональные числа: представление в виде дроби, сравнение, арифметические действия.	1		1			
2	Тема 2. Радианная мера угла	4	2	1	1		тесты

1	2	3	4	5	6	7	8
2.1	Градусная и радианная меры угла: перевод из одной меры в другую.	3	2		1		
2.2	Использование радианной меры в тригонометрических вычислениях.	1		1			
3	Тема 3. Логарифм числа	4	2	1	1		тесты
3.1	Определение логарифма. Основные свойства логарифмов.	3	2		1		
3.2	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода к новому основанию.	1		1			
4	Тема 4. Процент	4	2	1	1		тесты
4.1	Понятие процента. Нахождение процента от числа и числа по его проценту.	3	2		1		
4.2	Процентные соотношения в задачах: скидки, наценки, простые и сложные проценты.	1		1			
5	Тема 5. Линейные уравнения	6	2	3	1		тесты
5.1	Линейное уравнение с одной переменной: стандартный вид, алгоритм решения.	4	2	1	1		
5.2	Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений.	2		2			
6	Тема 6. Рациональные уравнения. Линейные неравенства, свойства.	6	2	3	1		тесты
6.1	Рациональные уравнения: методы решения, область допустимых значений.	5	2	2	1		
6.2	Линейные неравенства: свойства, решение и изображение на числовой прямой.	1		1			
7	Тема 7. Иррациональные уравнения и неравенства	6	2	3	1		тесты
7.1	Иррациональные уравнения: метод возведения в квадрат, проверка корней.	5	2	2	1		
7.2	Иррациональные неравенства: основные приёмы решения, учёт области определения.	1		1			
8	Тема 8. Решение простейших тригонометрических уравнений	4	2	1	1		тесты
8.1	Простейшие уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$: формулы решений.	3	2		1		
8.2	Уравнения вида $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Отбор корней на промежутке.	1		1			
9	Тема 9. Простейшие показательные уравнения. Простейшие показательные неравенства.	6	2	3	1		тесты
9.1	Показательные уравнения: приведение к одинаковому основанию, замена переменной.	5	2	2	1		
9.2	Показательные неравенства: метод сравнения показателей, учёт монотонности функции.	1		1			
10	Тема 10. Простейшие логарифмические уравнения. Простейшие логарифмические неравенства.	6	1	4	1		тесты
10.1	Логарифмические уравнения: потенцирование, проверка ОДЗ.	4	1	2	1		

1	2	3	4	5	6	7	8
10.2	Логарифмические неравенства: учёт монотонности логарифмической функции, ОДЗ.	2		2			
11	Тема 11. Функции	4	2	1	1		тесты
11.1	Понятие функции. Область определения и множество значений. Способы задания.	3	2		1		
11.2	Основные свойства функций: чётность, нечётность, периодичность, промежутки знакопостоянства.	1		1			
12	Тема 12. Начала математического анализа	4	1	2	1		тесты
12.1	Предел функции. Непрерывность. Понятие производной.	2	1		1		
12.2	Правила дифференцирования. Геометрический смысл производной.	2		2			
13	Тема 13. Планиметрия	4	2	2	0		тесты
13.1	Треугольники: виды, признаки равенства и подобия, теорема Пифагора.	2	2				
13.2	Четырёхугольники и окружности: свойства, площади, вписанные и описанные фигуры.	2		2			
14	Тема 14. Векторы	4	0	4	0		тесты
14.1	Вектор на плоскости: координаты, длина, операции сложения и умножения на число.	2		2			
14.2	Скалярное произведение векторов. Применение векторов в геометрических задачах.	2		2			
15	Тема 15. Стереометрия	4	2	2	0		тесты
15.1	Основные фигуры в пространстве: призмы, пирамиды, их элементы и сечения.	2	2				
15.2	Тела вращения: цилиндр, конус, шар. Площади поверхностей и объёмы.	2		2			
Итоговая аттестация		2				2	тесты
ИТОГО		72	26	32	12	2	

1.9. Календарный учебный график

Месяцы и недели обучения	Учебные месяцы (недели)															
	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	т/ИА

1.10. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Номер темы (раздела)	Содержание дисциплины (модуля)
1. Целые и рациональные числа	Действительные числа. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на множители. Преобразование выражений, включающих арифметические операции, возведение в степень и корни натуральной степени
2. Радианная мера угла	Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса

	и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс двойного и половинного угла. Формулы привидения. Сумма и разность синусов и косинусов. Преобразование тригонометрических выражений.
3. Логарифм числа	Свойства логарифмов: основное логарифмическое тождество, сумма и разность логарифмов, переход к новому основанию. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования. Предложение. Понятие о предложении. Классификация предложений. Предложения простые и сложные. Виды предложений по цели высказывания. Виды предложений по эмоциональной окраске. Предложения утвердительные и отрицательные. Предложения двусоставные и односоставные, простые и сложные. Порядок слов в предложении. Логическое ударение (систематизация и углубление знаний).
4. Процент	Нахождение процента от числа и числа по его процентам. Текстовые задачи на проценты.
5. Линейные уравнения	Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант, формула для корней. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на множители по корням. Методы решения уравнений порядка выше второго: способ группировки, схема Горнера.
6. Рациональные уравнения. Линейные неравенства, свойства.	Рациональные уравнения. Область допустимых значений. Равносильность уравнений. Метод разложения на множители (вынесение общего множителя, применение формул сокращенного умножения, выделение полного квадрата, группировка). Метод введения новой переменной. Текстовые задачи на составление уравнений. Квадратные и рациональные неравенства. Метод интервалов. Системы неравенств.
7. Иррациональные уравнения и неравенства.	Область допустимых значений.
8. Решение простейших тригонометрических уравнений	Решение простейших тригонометрических уравнений: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Решение частных случаев простейших тригонометрических уравнений: $\sin x = -1$, $\sin x = 0$, $\sin x = 1$ и $\cos x = -1$, $\cos x = 0$, $\cos x = 1$. Решение тригонометрических уравнений, в том числе методом введения новой переменной. Однородные тригонометрические уравнения.
9. Простейшие показательные уравнения. Простейшие показательные неравенства.	Решение показательных уравнений, в том числе методом введения новой переменной. Однородные показательные уравнения. Решение показательных неравенств, в том числе методом введения новой переменной.
10. Простейшие логарифмические уравнения. Простейшие логарифмические неравенства.	Область допустимых значений. Решение логарифмических уравнений, в том числе методом введения новой переменной. Решение логарифмических неравенств, в том числе методом введения новой переменной. Решение уравнений и неравенств с модулями.
11. Функции	Определение функции. Способы задания и свойства. Область определения. Основные элементарные функции, их графики и свойства: прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, квадратичная функция, показательная и логарифмическая функции, тригонометрические функции, понятие периодичности. Преобразование графиков функций.
12. Начала математического анализа	Таблица производных элементарных функций. Правила дифференцирования. Уравнение касательной. Исследование функций с помощью производной: возрастание и убывание функции, экстремумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке, выпуклость и точки перегиба. Первообразная. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции. Задачи с параметром.
13. Планиметрия	Треугольник: произвольный, равнобедренный, равносторонний.

	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора. Решение треугольников. Признаки равенства и подобия треугольников. Формулы площади треугольника, в том числе формула Горнера и формула, использующая радиус вписанной и описанной окружности. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Формулы площади данных четырехугольников. Трапеция. Равнобедренная трапеция. Формула площади. Окружность, круг. Формула площади круга и длины окружности. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.
14. Векторы	Понятие вектора. Координаты вектора. Расстояние между точками. Середина отрезка. Действия с векторами: сложение, умножение на число. Скалярное произведение векторов, угол между векторами.
15. Стереометрия	Призма, параллелепипед. Объем, площадь поверхности. Треугольная и четырехугольная пирамиды. Объем, площадь поверхности. Цилиндр, конус, шар, сфера. Объем, площадь поверхности.

1.11. Оценка качества освоения программы

1.11.1. Формы промежуточной и итоговой аттестации

По каждой дисциплине (модулю) учебного плана проводится промежуточная аттестация в форме тестирования.

Итоговая аттестация проводится в письменной и устной форме в форме тестирования.

Цель итоговой аттестации

Установление уровня подготовки слушателя и степени освоения предусмотренных программой компетенций.

Задача итоговой аттестации

- проверка уровня сформированности компетенций;
- установление готовности слушателя к самостоятельной работе при выполнении вида деятельности.

1.11.2. Порядок реализации итоговой аттестации

Итоговая аттестация слушателей, завершающих обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, является обязательной. По результатам итоговой аттестации выдается справка о прохождении программы.

Итоговая аттестация осуществляется аттестационной комиссией, которая формируется из руководителя программы и преподавателей программы.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно завершившие обучение по программе и прошедшие все виды промежуточной аттестации, предусмотренные учебным планом.

Продолжительность проведения итоговой аттестации устанавливается учебным планом и составляет 2 часа. Время и место проведения итоговой аттестации устанавливается расписанием учебных занятий и утверждается директором управления дополнительного образования и доводится до сведения слушателей за 2 недели до окончания учебных занятий.

Итоговая аттестация проводится в письменной и устной форме в форме

тестирования.

В случае, если слушатель не может пройти итоговую аттестацию по уважительным причинам (болезнь, семейные обстоятельства и др.), которые подтверждены соответствующими документами, то ему могут быть перенесены сроки прохождения итоговой аттестации на основании личного заявления.

Итоговая аттестация по уважительным причинам (болезнь, активные военные действия и т.д.) может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий на основании личного заявления.

1.11.3. Оценочные материалы и критерии оценки промежуточной и итоговой аттестации

Промежуточная аттестация в форме тестирования признается пройденной, если слушатель дал правильные ответы не менее чем на 60 процентов тестовых вопросов. Лицо, не предоставившее необходимого количества правильных ответов, считается не прошедшим тестирование. Повторная сдача тестирования возможна через три дня после даты проведения предыдущего контроля. По результатам тестирования в сертификат о прохождении обучения по общеразвивающей программе выставляется оценка по следующей шкале:

«Отлично» (100-90 баллов; А по шкале ECTS) – 90-100% верных ответов;

«Хорошо» (89-80 баллов; В по шкале ECTS) – 80-89% верных ответов;

«Хорошо» (79-75 баллов; С по шкале ECTS) – 75-79% верных ответов;

«Удовлетворительно» (74-70 баллов; D по шкале ECTS) – 70-74% верных ответов;

«Удовлетворительно» (69-60 баллов; Е по шкале ECTS) – 60-69% верный ответ.

«Неудовлетворительно» (59-1 баллов; FX-X по шкале ECTS) – 1-59% верных ответов.

1.11.4. Примерная тематика контрольных вопросов

Элементы линейной и векторной алгебры

1. Матрица. Линейные операции над матрицами, свойства.
2. Определитель, свойства.
3. Минор. Алгебраическое дополнение.
4. Вычисление определителей. Способы.
5. Система линейных уравнений, расширенная матрица системы.
6. Решение системы линейных уравнений. Совместная и несовместная системы.
7. Формулы Крамера. Условие единственности решения системы линейных уравнений.
8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
9. Произведение матриц, свойства.
10. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы.

Элементы аналитической геометрии

1. Линии, поверхности и другие множества точек в аналитической геометрии.
2. Точка пересечения двух линий на плоскости, трех поверхностей, линии и поверхности.
3. Алгебраические поверхности и линии.
4. Порядок алгебраической линии и алгебраической поверхности.
5. Плоскость - поверхность первого порядка, прямая на плоскости – линия первого порядка.

Доказательство.

6. Направляющий вектор прямой.
7. Параметрическое уравнение прямой.
8. Угловой коэффициент прямой на плоскости, геометрический смысл в декартовой системе координат.
9. Уравнение прямой, проходящей через две точки, в пространстве и на плоскости.
10. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.

Введение в математический анализ

1. Функция. Область определения функции.
2. Основные способы задания функции.
3. Простейшие и элементарные функции.
4. Предел последовательности. Предел функции. Свойства.
5. Односторонние пределы.
6. Ограниченная функция.
7. Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Свойства. Связь между ними.
8. Первый замечательный предел.
9. Второй замечательный предел.
10. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции, классификация.
11. Сравнение бесконечно малых. Принцип эквивалентности.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Производная. Механический и геометрический смысл.
2. Связь непрерывности и дифференцируемости.
3. Производная суммы, произведения, частного двух функций.
4. Дифференцирование сложной функции.
5. Теорема о производной обратной функции.
6. Дифференциал функции.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.
8. Механический смысл второй производной.
9. Первая производная функции, заданной параметрически.
10. Формулы Тейлора и Маклорена.

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная функции.

2. Геометрический смысл совокупности первообразных функций.
Неопределенный интеграл.

3. Таблица основных интегралов.

4. Простейшие свойства неопределенного интеграла.

5. Замена переменной в неопределенном интеграле.

6. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.

7. Интегрирование рациональных дробей.

8. Определенный интеграл. Геометрический смысл.

9. Основные свойства определенного интеграла.

10. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла.

Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных

1. Функция двух переменных, ее область определения. Геометрическое истолкование.

2. Предел функции двух переменных в точке. Непрерывность в точке, в области.

3. Точки разрыва функции двух переменных.

4. Частные производные функции нескольких переменных. Правила нахождения.

5. Дифференцируемость функции $z = f(x, y)$ в заданной точке. Полный дифференциал.

6. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных.

7. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных частных производных функции двух переменных.

8. Производная функции $u = u(x, y)$ в данной точке M_0 по направлению вектора a .

9. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.

10. Правило нахождения экстремума функции двух переменных.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальное уравнение первого порядка. Его общее и частное решения (интегралы). Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Ее геометрический смысл.

2. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.

3. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

4. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.

5. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.

6. Уравнение Бернуlli.

7. Метод решения дифференциального уравнения вида $() () y f x n =$.

8. Метод решения дифференциального уравнения вида $y'' = f(x, y')$.

9. Метод решения дифференциального уравнения вида $y'' = f(y, y')$.

10. Линейное дифференциальное уравнение n -го порядка (однородное и неоднородное). Основные свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.

Числовые и функциональные ряды

1. Определение сходящегося и расходящегося рядов.
2. Необходимое условие сходимости ряда.
3. Теорема о сравнении рядов с положительными членами.
4. Признак Даламбера сходимости знакоположительных рядов.
5. Признак Коши сходимости рядов с положительными членами.
6. Интегральный признак сходимости знакоположительных рядов.
7. Абсолютно сходящийся ряд, свойства.
8. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
9. Сходимость функционального ряда.
10. Равномерная сходимость последовательности функций. Равномерно сходящийся ряд.

Уравнения математической физики

1. Классификация уравнений в частных производных.
2. Уравнение колебаний струны. Краевая задача о колебаниях струны, закрепленной на концах.
3. Метод Даламбера нахождения решения задачи Коши о колебаниях бесконечной струны.
4. Метод Фурье нахождения решения краевой задачи о колебаниях струны, закрепленной на концах.
5. Уравнение распространения теплоты в стержне. Краевая задача.
6. Метод Фурье для нахождения решения уравнения теплопроводности.
7. Краевые задачи для уравнений Лапласа. Решение уравнения Лапласа методом Фурье.

Элементы теории вероятности

1. Классическое определение вероятности.
2. Условная вероятность. Независимые события.
3. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения и умножения.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.
6. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
7. Случайная величина. Функция распределения случайной величины, свойства.
8. Плотность распределения вероятностей, свойства.
9. Дискретные и непрерывные распределения: биномиальное, пуассоновское, геометрическое, гипергеометрическое, нормальное, показательное, равномерное.
10. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал в случае, когда она распределена по нормальному или показательному закону.

1.11.5. Примеры задач

1. Преобразовать выражение: $\frac{p+6}{4p+8} - \frac{p+2}{4p-8} + \frac{5}{p^2-4}$.
2. Найти область определения функции: $y = \sqrt{2x - x^2}$.
3. Решить уравнение: $\frac{6-x}{1-x^2} - \frac{x+3}{x-x^2} = \frac{x+5}{x+x^2}$.
4. Решить неравенство: $\log_3(3x-2) > 0$.
5. Решить систему уравнений: $\begin{cases} x+y=7 \\ y=\frac{6}{x} \end{cases}$

1.12. Организационно-педагогические условия реализации программы

1.12.1. Кадровые условия

№ п/п	Наименование дисциплины по учебному плану (количество лекционных часов)	Фамилия, имя, отчество	Должность (для совместителей место основной работы, должность)	Наименование учебного заведения, которое окончил (год окончания, специальность, квалификация по диплому)	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, ученое звание, какой кафедрой присвоено, тема диссертации	Повышение квалификации (наименование организации, вид документа, тема, дата выдачи)
1	2	3	4	5	6	7
1	Разделы 1-8 (38 часов)	Ковалев Игорь Николаевич	доцент кафедры высшей математики	Донецкий государственны й университет, 1985 г. Математика. Математик- преподаватель.	Кандидат физико- математических наук. Специальность - 01.02.01 теоретическая механика. Доцент кафедры высшей математики. Тема диссертации: «Исследование динамических свойств кинетического накопителя энергии».	Удостоверение о повышении квалификации № 6124037030 от 23.09.2023 г. «Организационн о -методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлениям подготовки Математика и Механика», 36 ч, ФГБОУ ВО «ДГТУ». 3. Удостоверение о повышении квалификации № 612417431790 от 29.11.2024 г. «Коррупция и противодействие в сфере

						образовательной деятельности», 16 ч., ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ)».
						4. Удостоверение о повышении квалификации № 08.2.004.24.227.3 .6 от 02.12.2024 г. «Пожарная безопасность для руководителей организаций, лиц, назначенных руководителем организации ответственными за обеспечение пожарной безопасности на объектах защиты, в которых могут одновременно находиться 50 и более человек, объектах защиты, отнесенных к категориям повышенной взрывопожароопасности, взрывопожароопасности, пожароопасности», 32ч., ООО «РеоКом».
						5. Протокол № 01.1.001.24.230.1 6 от 03.12.2024 г. о проверке знаний требований охраны труда работников «Общие вопросы охраны труда и функционирования системы управления охраной труда», 16 ч., ООО «РеоКом».
						6. Удостоверение о повышении квалификации № QB 0425021895

					от 27.02.2025 г. «Совершенствование профессиональной компетентности преподавателей образовательных учреждений высшего образования», 72 ч., ФГБОУ ВО «ДОННАСА». 7. Удостоверение о повышении квалификации № У-0623/25 от 03.04.2025 г. «Обучение методикам реализации образовательных программ для инвалидов и лиц с ОВЗ», 22 ч., ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».
2	Разделы 9-15 (32 часа)	Глухов Вячеслав Александрович	доцент кафедры высшей математики	Донецкий государственный университет, 1980, высшее, Математика. Математик-преподаватель.	Кандидат физико-математических наук. Специальность - 01.01.01 математический анализ. Доцент кафедры высшей математики Тема диссертации: «Некоторые вопросы суммируемости по мультипликативным системам рядов Фурье». 1.Удостоверение о повышении квалификации № 612400037027 от 22.09.2023 г. «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлению подготовки Математика и механика», 36 ч., ФГБОУ ВО «ДГТУ». 2.Удостоверение о повышении квалификации № QB 0425021885 от 27.02.2025 г. «Совершенствование профессиональной компетентности преподавателей образовательных учреждений высшего образования», 72 ч., ФГБОУ ВО

					«ДОННАСА». З Удостоверение о повышении квалификации № У-0543/25 от 03.04.2025 г. «Обучение методикам реализации образовательных программ для инвалидов и лиц с ОВЗ», 22 ч., ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ».
--	--	--	--	--	--

1.12.2. Материально-техническое и информационное обеспечение

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права
1	2	3	4	5	6

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа:

1.	Математика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (основное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран, парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная) (программное обеспечение: Windows 10 PRO Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1	286123, Донецкая Народная Республика, г.о. Макеевка, г. Макеевка, ул. Державина, д. 2, корпус 1, Этаж 4 Аудитория 1.465 Площадь 88,3 м2	Оперативное управление	Выписка из ЕГРН № КУВИ-101/2025-340370 от 23.05.2025 бессрочно
----	------------	---	---	------------------------	--

		<p>License No Level Платформа nanoCAD 24.0, включая модули СПДС, Механика, 3D, Растр, Топоплан (Номер лицензии: NC240P- 76271) КОМПАС-3D v23 (ЛС № ДЛ-24- 00177 от 10.09.2024 г.) SCAD Office 21 (Лицензия №000017 UA EDU. Договор о сотрудничестве №б_н от 12.04.2021) ЛИРА-САПР 2021 (Сертификат (№ 5759), Сертификат (№ 5761), Сертификат (№ 5578)) Renga Professional- 8.4 (ЛС № ДЛ-24- 00177 от 10.09.2024 г.) Foxit Reader (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Яндекс.Браузер (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>		
2.	Математика	<p>Учебная аудитория для проведения семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (основное оборудование:</p>	<p>286123, Донецкая Народная Республика, г.о. Макеевка, г. Макеевка, ул. Державина, д. 2, корпус 1, Этаж 5 Аудитория 536 Площадь 35,6 м²</p>	<p>Оперативное управление</p> <p>Выписка из ЕГРН № КУВИ- 101/2025-340370 от 23.05.2025 бессрочно</p>

		комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), столы аудиторные, стулья аудиторные, парты 2-х местные, доска аудиторная) (программное обеспечение: Windows 10 PRO Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level Платформа nanoCAD 24.0, включая модули СПДС, Механика, 3D, Растр, Топоплан (Номер лицензии: NC240P- 76271) КОМПАС-3D v23 (ЛС № ДЛ-24- 00177 от 10.09.2024 г.) Renga Professional- 8.4 (ЛС № ДЛ-24- 00177 от 10.09.2024 г.) Foxit Reader (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Яндекс.Браузер (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)			
3	Математика	Учебная аудитория для проведения семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций,	286123, Донецкая Народная Республика, г.о. Макеевка, г. Макеевка, ул. Державина, д. 2, корпус 1,	Оперативное управление	Выписка из ЕГРН № КУВИ- 101/2025-340370 от 23.05.2025 бессрочно

		<p>текущего контроля и промежуточной аттестации (основное оборудование: комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), столы аудиторные, стулья аудиторные, парты 2-х местные, доска аудиторная) (программное обеспечение: Windows 10 PRO Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level Платформа nanoCAD 24.0, включая модули СПДС, Механика, 3D, Растр, Топоплан (Номер лицензии: NC240P-76271) КОМПАС-3D v23 (ЛС № ДЛ-24-00177 от 10.09.2024 г.) Renga Professional-8.4 (ЛС № ДЛ-24-00177 от 10.09.2024 г.) Foxit Reader (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Яндекс.Браузер (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>	<p>Этаж 5 Аудитория 537 Площадь 35,7 м²</p>		
--	--	---	--	--	--

1.12.3. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Глухов, В. А. Курс высшей математики. В 2-х томах. Т.II : учебник / В. А. Глухов, Г. А. Котов, О. В. Котова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 617 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99383.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Симогин, А. А. Специальные разделы высшей математики. Практикум по математической статистике : учебно-методическое пособие / А. А. Симогин. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 321 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99388.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие для студентов инженерных специальностей / Е. Ю. Чудина. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2024. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139435.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Алпатов, А. В. Математика : учебник для СПО / А. В. Алпатов. — 3-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 162 с. — ISBN 978-5-4488-1930-8, 978-5-4497-2811-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138135.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Бычкова, Т. В. Математика. Ч.І : учебно-методическое пособие / Т. В. Бычкова. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2025. — 80 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156442.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Гусак, А. А. Математика : пособие-репетитор / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричкова. — 3-е изд. — Минск : Тетраглит, 2023. — 720 с. — ISBN 978-985-7171-71-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131481.html> (дата обращения: 10.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Математика : учебник / Шевалдина О.Я., Кругликов С.В., Трофимова Е.А. [и др.] ; под редакцией С. В. Кругликова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2024. — 727 с. — ISBN 978-5-7996-3850-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/157019.html> (дата обращения: 10.12.2025). — Режим

доступа: для авторизир. пользователей

3. Афанасьев, С. Г. Математика. Школьный курс : учебное пособие для СПО / С. Г. Афанасьев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 290 с. — ISBN 978-5-4488-2634-4, 978-5-4497-4610-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153879.html> (дата обращения: 10.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Информационные ресурсы:

- 1 Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
- 2 СДО ДОННАСА – филиала НИУ МГСУ (Портал системы дистанционного обучения ДОННАСА – филиала НИУ МГСУ).
- 3 Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY.

Руководитель программы:

канд. ф.-м.н., доцент, и. о. заведующего кафедры
высшей математики

И. Н. Ковалев

Составители программы:

к.ф.-м.н., доцент, доцент высшей математики

В. А. Глухов

**Директор управления дополнительного
образования:**

канд. наук по гос. упр., доцент

Н. А. Пушкирева