

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.05.2026 16:25:24  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 38.03.01 Экономика  
Прикладная экономика и финансы

## Рабочая программа дисциплины Математика

Закреплена за подразделением **Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Образовательная программа 38.03.01 Экономика / Прикладная экономика и финансы

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану **288**

Виды контроля на курсах:

**зачет 1**  
**экзамен 1**  
**контрольная работа 1**

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	227	227	227	227
В том числе сам. работа в рамках ФОС		21		
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	288	288	288	288

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., Зав.кафедрой МиЕ, Швалева А.В.;ст.преподаватель, Филоненко Т.П.*

Рабочая программа дисциплины

### **Математика**

Составлен на основании учебного плана:

38.03.01\_22\_Экономика\_ПрПЭ\_очно-заочн..plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 38.03.01 Экономика Прикладная экономика и финансы протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра гуманитарных и социально-экономических наук (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Измайлова Анна Сергеевна.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Обеспечение фундаментальной подготовки обучающихся по дисциплинам математического цикла; овладение комплексом знаний, умений, навыков, необходимых для изучения на современном уровне естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.
1.2	Задачами изучения курса являются:
1.3	- приобретение системы знаний - понятий, утверждений, приемов и методов рассуждений;
1.4	- привитие навыков логического и алгоритмического мышления;
1.5	- выработка умения самостоятельного построения математических моделей для решения практических задач

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Экономическая статистика	
2.2.4	Общая теория статистики	
2.2.5	Учебная практика	
2.2.6	Региональная экономика	
2.2.7	Финансовая математика	
2.2.8	Бухгалтерский учет	
2.2.9	Финансовый анализ	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 - возможности программных продуктов при решении математических задач
<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 теорию пределов
ОПК-1-32 - основы дифференциального и интегрального исчисления
ОПК-1-33 - теорию дифференциальных уравнений
ОПК-1-34 - основы линейной алгебры
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 - использовать математические среды для решения математических задач
<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 решать типовые задачи с помощью математических методов
ОПК-1-У2 решать прикладные задачи с помощью математических методов

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Владеть:**

УК-1-В1 - навыками использования коммуникативных платформ для процессов передачи, обработки и интерпретации информации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений</b>							
1.1	Матрицы и определители. Их свойства и действия над ними. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений, методы решения. /Лек/	1	4	ОПК-1-34	Л1.9Л2.6Л3.7 Э1 Э2 Э3			
1.2	Решение систем линейных уравнений различными методами /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-34	Л1.9Л2.6Л3.6 Э1 Э2 Э3			Р1
1.3	Обратная матрица, ранг матрицы, матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений матричным способом /Ср/	1	4	ОПК-1-34	Л1.9Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3			
1.4	Системы линейных уравнений (основные понятия и их решения) /Ср/	1	4	ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.9Л2.3Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3			
1.5	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	4	ОПК-1-34 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3			Р1
	<b>Раздел 2. Введение в математический анализ</b>							
2.1	Числовые последовательности, их свойства и действия на ними. Предел числовой последовательности. Функция, предел функции /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.2	Предел числовой последовательности. Решение задач на логическую символику. Бесконечно большие, бесконечно малые последовательности, предельный переход в неравенствах /Ср/	1	4	ОПК-1-31	Л1.6 Л1.9Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3			
2.3	Определение функции, её свойства. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел математического анализа /Ср/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.8Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.4	Предел функции. Раскрытие неопределенностей вида 0/0 и $\infty/\infty$ /Ср/	1	4	УК-1-В1 ОПК-1-33 ОПК-1-32	Л1.7 Л1.10 Э1 Э2 Э3			

2.5	Второй замечательный предел математического анализа. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва /Пр/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.9Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.6	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Ср/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У2 ОПК-1-У1	Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.4 Э1 Э2 Э3			
2.7	Сравнение бесконечно малых /Ср/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У2 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.7Л2.5Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.8	Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов /Ср/	1	4	ОПК-1-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.7 Л1.10Л2.5Л3 .3 Э1 Э2 Э3			
2.9	Исследование функций на непрерывность /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-31	Л1.10Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.10	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-31	Л1.8 Л1.9 Л1.10 Э1 Э2 Э3			
2.11	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	4	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32	Л1.8 Л1.9Л2.4 Э1 Э2 Э3			
2.12	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	4	ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>							
3.1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Таблица производных, правила дифференцирования. Понятие дифференциала. Исследование поведения функции и построение графиков /Лек/	1	4	ОПК-1-32 УК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3			
3.2	Правила дифференцирования. Таблица производных /Ср/	1	4	УК-1-31 ОПК-1-32	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3. 4 Э1 Э2 Э3			
3.3	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Ср/	1	4		Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р1
3.4	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Ср/	1	4		Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.1Л3. 4 Э1 Э2 Э3			

3.5	Техника вычисления производных. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Правило Лопиталья-Бернулли. /Пр/	1	4	УК-1-В1 ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			P1
3.6	производные высших порядков. Исследование поведения функции и построение графиков. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.7	Производная сложной функции. Дифференциал функции /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32 УК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			P1
3.8	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Ср/	1	4	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32	Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			
3.9	Исследование функции, построение графиков /Ср/	1	4	УК-1-В1 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.7 Л1.10Л3.4 Э1 Э2 Э3			
3.10	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	4	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5Л2.1Л3.8 Э1 Э2 Э3			P1
	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>							
4.1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Применение частных производных к исследованию /Лек/	1	2	УК-1-У1 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Э1 Э2 Э3			
4.2	Производные сложных функций. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков /Ср/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.4	Дифференцирование функции нескольких переменных. Градиент и производная функции по направлению вектора /Ср/	1	4	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32	Л1.5Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			
4.5	Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-У1	Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.6	Выполнение контрольной работы №1 /Ср/	1	4					P1
4.7	Зачет с оценкой /Ср/	1	4		Л2.2Л3.4			

	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>							
5.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования /Лек/	1	2		Л1.5 Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.2	Метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. /Ср/	1	8		Л1.8 Л1.9Л3.4 Э1 Э2 Э3			
5.3	Интегрирование простейших и рациональных дробей /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32 УК-1-31	Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3			
5.4	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей /Ср/	1	2	УК-1-В1 УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.7 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3			
5.5	Интегрирование некоторых тригонометрических и некоторых иррациональных выражений. /Пр/	1	2		Л1.8 Л1.9Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.6	Интегрирование некоторых иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок. /Ср/	1	6		Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1 Э2 Э3			
5.7	Вычисление интегралов от иррациональных выражений с помощью подстановок Эйлера. Интегралы от дифференциальных биномов /Ср/	1	6		Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1 Э2 Э3			
5.8	Определенный интеграл и его свойства. Оценки интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Лек/	1	2	УК-1-В1 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.8 Э1 Э2 Э3			
5.9	Определенный интеграл и его вычисление (замена переменной и интегрирование по частям) /Ср/	1	9	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.7 Л1.10 Э1 Э2 Э3			
5.10	Приложение определенного интеграла (площадь, длина дуги, объем) /Ср/	1	8	ОПК-1-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-32	Л1.7 Л1.10 Э1 Э2 Э3			
5.11	Приложения определенного интеграла /Пр/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.8 Л1.9 Э1 Э2 Э3			
5.12	Несобственные интегралы I и II рода. /Лек/	1	2		Л1.5 Л1.9Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
5.13	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	1	6	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32	Л1.5Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			

	<b>Раздел 6. Дифференциальные уравнения</b>							
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные /Лек/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-32	Л1.3 Л1.8Л3.5 Э1 Э2 Э3			
6.2	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные первого порядка и приводящиеся к ним /Ср/	1	4	ОПК-1-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-32	Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3			
6.3	Однородные, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли /Пр/	1	2	ОПК-1-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-32	Л1.3 Л1.8Л2.5Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
6.4	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Ср/	1	8	ОПК-1-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-32	Л1.3 Л1.8 Л1.9Л2.3 Э1 Э2 Э3			
6.5	Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	1	2	ОПК-1-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-32	Л1.3 Л1.8 Л1.9Л2.3Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
6.6	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (однородные и неоднородные) /Пр/	1	4	ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.8 Л1.9Л2.4Л3. 2 Л3.5 Э1 Э2 Э3			Р2
6.7	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.8 Л1.9Л2.3Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
6.8	Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Лек/	1	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-В1	Л1.8 Л1.9Л2.3Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
6.9	Задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений /Ср/	1	5	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-33 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.8Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.10	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3			

6.11	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	1	4		Л1.8Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3			
6.12	Выполнение контрольной работы №2 /Ср/	1	4	ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2 Л1.7 Л1.10Л2.3Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Р2
6.13	Экзамен /Ср/	1	2	УК-1-В1 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.4 Л1.8Л2.1 Л2.3Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ2	
<b>Раздел 7. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>								
7.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	1	13	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ2	
7.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	1	8					Р2
<b>Раздел 8. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам</b>								
8.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	1	13	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ1	
8.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	1	8					Р1

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Зачет	УК-1-31;ОПК-1-31;ОПК-1-32	1. Понятие множества. Операции над множествами. Примеры числовых множеств (отрезок, интервал, полусегмент,

			<p>полуинтервал)</p> <p>2. Понятие множеств, ограниченных сверху, снизу и просто ограниченных. Границы числовых множеств.</p> <p>3. Понятие числовой последовательности, геометрическое изображение элементов последовательности. Понятия возрастающей, убывающей и ограниченной последовательностей. Действия над последовательностями.</p> <p>4. Понятие предела последовательности, его геометрический смысл.</p> <p>5. Теоремы о пределах суммы, произведения и частного двух сходящихся последовательностей. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.</p> <p>6. Понятия бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей и их свойства.</p> <p>7. Второй замечательный предел.</p> <p>8. Понятие функции. Свойства функций (четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность).</p> <p>9. Элементарные функции. Сложная функция. Гиперболические функции.</p> <p>10. Понятие предела функции в точке, на <math>\infty</math>, на <math>-\infty</math> и их геометрический смысл.</p> <p>11. Понятия бесконечно больших, бесконечно малых функции и их свойства. Теорема о связи бесконечно больших с бесконечно малыми функциями.</p> <p>12. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного функций.</p> <p>13. Теорема о связи между функцией, её пределом и бесконечно малой.</p> <p>14. Первый замечательный предел.</p> <p>15. Сравнение бесконечно малых функций. Теорема о замене бесконечно малых функций эквивалентными. Таблица эквивалентных бесконечно малых.</p> <p>16. Понятие непрерывности функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>17. Понятие точек разрыва функции. Классификация точек разрыва.</p> <p>18. Понятие производной функции, её геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции.</p> <p>19. Понятие дифференцируемости функции в точке. Условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.</p> <p>20. Понятие дифференциала функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала.</p> <p>21. Теоремы о производной суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций. Производная сложной функции.</p> <p>22. Производные основных элементарных функций: степенной, тригонометрических, показательной, логарифмической, обратных тригонометрических. Производные гиперболических функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>23. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>24. Дифференцирование функций, заданных параметрически.</p> <p>25. Теоремы о дифференцируемых функциях ( Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши ) и их геометрический смысл.</p> <p>26. Условия возрастания и убывания функции на отрезке ( необходимое и достаточное ).</p> <p>27. Точки локального максимума и минимума функции. Условия существования локального экстремума функции ( необходимое и достаточное ).</p> <p>28. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.</p> <p>29. Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба ( необходимое и достаточное ).</p> <p>30. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные и горизонтальные.</p>
--	--	--	--

			<p>31. Частные производные функции нескольких переменных</p> <p>32. Производная сложной функции</p> <p>33. Дифференциал ФНП</p> <p>34. Частные производные и дифференциалы высших порядков</p> <p>35. Градиент и производная функции по направлению вектора</p> <p>36. Экстремумы функции нескольких переменных</p>
КМ2	Экзамен	УК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33	<p>1. Сформулируйте определение первообразной функции и её свойства.</p> <p>2. Сформулируйте определение неопределенного интеграла, его геометрический смысл. Запишите его обозначение и поясните, входящие в его запись параметры.</p> <p>3. Сформулируйте и запишите символически свойства неопределенных интегралов. Запишите таблицу основных неопределенных интегралов.</p> <p>4. Запишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.</p> <p>5. Сформулируйте определения правильной и неправильной рациональных дробей.</p> <p>6. Сформулируйте теорему о разложении правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.</p> <p>7. Составьте алгоритм интегрирования простейших дробей</p> <p>8. Составьте алгоритм интегрирования дробно-рациональных функций.</p> <p>9. Сформулируйте определение определенного интеграла, его геометрический и физический смысл.</p> <p>10. Сформулируйте и запишите символически свойства определенных интегралов</p> <p>11. Вычисление определенных интегралов с помощью формулы Ньютона – Лейбница</p> <p>12. Вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла</p> <p>13. Сформулируйте свойства определенного интеграла, укажите формулу Ньютона-Лейбница.</p> <p>14. Методы интегрирования в определенном интеграле.</p> <p>15. Понятие дифференциального уравнения, общего решения, решения задачи Коши.</p> <p>16. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными</p> <p>17. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>18. Уравнение Бернулли.</p> <p>19. Однородные уравнения первого порядка.</p> <p>20. Общая теория линейных уравнений высших порядков. Их свойства.</p> <p>21. Определитель Вронского.</p> <p>22. Теорема об общем решении линейного неоднородного уравнения высшего порядка.</p> <p>23. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков.</p>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Контрольная работа 1	УК-1-31;ОПК-1-33;ОПК-1-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие последовательности, предел последовательности</li> <li>2. Понятие функции, ее свойства</li> <li>3. Предел функции. Геометрический смысл предела</li> <li>4. Первый и второй замечательные пределы математического анализа</li> <li>5. Сравнение бесконечно малых</li> <li>6. Техника вычисления пределов (устранение неопределенностей)</li> <li>7. Понятие производной функции, геометрический и физический смысл</li> <li>8. Правила дифференцирования, таблица производных сложных функций</li> <li>9. Логарифмическое дифференцирование</li> <li>10. Производная функции, заданной параметрически</li> <li>11. Дифференциал функции</li> <li>12. Производные и дифференциалы высших порядков</li> <li>13. Формула Тейлора, правило Лопитала</li> <li>14. Применение производной к исследованию функций, построение графиков</li> <li>15. Частные производные функции нескольких переменных</li> <li>16. Производная сложной функции</li> <li>17. Дифференциал ФНП</li> <li>18. Частные производные и дифференциалы высших порядков</li> <li>19. Градиент и производная функции по направлению вектора</li> <li>20. Экстремумы функции нескольких переменных</li> <li>21. Понятие матрицы. Операции на матрицами. Обратная матрица</li> <li>22. Определители, их свойства</li> <li>23. Исследование и решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным способом и по формулам Крамера</li> </ol>
P2	Контрольная работа 2	УК-1-У1;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие неопределенного интеграла и его свойства</li> <li>2. Таблица интегралов</li> <li>3. Методы интегрирования</li> <li>4. Интегрирование дробно-рациональных функций</li> <li>5. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений</li> <li>6. Формула Ньютона-Лейбница</li> <li>7. Приложения определенных интегралов</li> <li>8. Понятие дифференциального уравнения.</li> <li>9. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.</li> <li>10. Понятие диф. уравнения высших порядков. Методы их решения</li> </ol>

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)**

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме: зачета в первом семестре; экзамена во 2 семестре. По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация. Текущая аттестация проводится в форме домашних письменных контрольных работ. Запланировано 3 контрольных работы, по одной в каждом семестре.

Ниже представлен нулевой билет к зачету за 1 семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Новотроицкий филиал

(НФ НИТУ «МИСИС»)

Кафедра Математики и естествознания

БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ № 0

Дисциплина: «Математика»

Направление: 38.03.01 Экономика

Форма обучения: очно-заочная

Форма проведения зачета: письменная

1. Сформулируйте определение предела функции в точке, теоремы о пределах функции. Запишите таблицу эквивалентных, бесконечно малых функций.
2. Сформулируйте определение производной функции в точке, её геометрический и физический смысл. Запишите уравнения касательной и нормали к графику функции. Запишите правила дифференцирования и таблицу производных сложных функций.
3. Задача.
4. Задача.
5. Задача.
6. Задача.

Составил доцент: \_\_\_\_\_ Т.П. Филоненко

Зав. кафедрой МиЕ: \_\_\_\_\_ А.В. Швалева

«01» сентября 2026 г.

Билет к экзамену (2 семестр)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Новотроицкий филиал

(НФ НИТУ «МИСИС»)

Кафедра Математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Математика»

Направление: 38.03.01 Экономика

Форма обучения: очно-заочная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Сформулируйте определение первообразной функции, неопределенного интеграла, укажите их свойства. Запишите таблицу интегралов.
2. Сформулируйте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Приведите типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка и укажите способы их решения.
3. Задача.
4. Задача.
5. Задача.
6. Задача.

Составил доцент: \_\_\_\_\_ Т.П. Филоненко

Зав. кафедрой МиЕ: \_\_\_\_\_ А.В. Швалева

«01» сентября 2026 г.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме

Оценка «Отлично» ставится, если:

- на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача
- обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса

Оценка «Хорошо» ставится, если

- на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена.

- обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если:

- на теоретические вопросы даны общие неполные ответы

- обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если:

- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)

- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме

85 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 84 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 74 – удовлетворительно

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	В.С. Шипачев	Задачник по высшей математике: Задачник по высшей математике		Москва, "Высшая школа", 2001
Л1.2	В.С. Шипачев	Курс высшей математики: курс лекций		Москва, изд-во "Проспект", 2004 г
Л1.3	Кремер Н.Ш.	Математический анализ: учебник и практикум		М.: Изд-во Юрайт, 2014
Л1.4	Н.С. Пискунов	Дифференциальные и интегральные исчисления. Том 2: Учебник		Москва, Интеграл плюс, 2005
Л1.5	Н.С. Пискунов	дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для вузов. В 2-х т. Т1		М.: Интеграл-Пресс, 2005
Л1.6	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: курс лекций		Новотроицк, НФ НИТУ "МИСиС", 2013 г.
Л1.7	Л.А. Кузнецов	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие		СПб.: Лань, 2005
Л1.8	Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко и др.	Математика: учебное пособие		М.: ИНФА, 2016
Л1.9	В.С. Шипачев	Высшая математика: учебник		М.: Высшая школа, 2001 г.
Л1.10	В.С. Шипачев	Задачник по высшей математике: учебное пособие		М.: Высшая школа, 2003

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	В.С.Шипачев	Курс высшей математике: Учебник		М.: Проспект, 2004
Л2.2	Под редакцией А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича	Линейная алгебра и основы математического анализа: Сборник задач по математике для втузов		Москва, "Наука", 1981
Л2.3	под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича	Сборник задач по математике для втузов. ч.2. Специальные разделы математического анализа: учебное пособие для втузов		М.: Наука., 1986
Л2.4	Ильин В.А.	Высшая математика: учебник		М.: Проспект, 2012
Л2.5	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие		М.: Астрель, 2005 г.
Л2.6	Л.В. Авилова и др.	Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии: учебное пособие: Типовые расчеты		СПб.Ж Лань, 2013

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Б.П.Демидович	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учебн.пособие		М.: Астрель, 2005
Л3.2	Д.Д. Изаак, Т.П. Филоненко, А.В. Швалёва	Математический анализ. Интегральное исчисление функции одной переменной: учебно-методическое пособие		Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2007
Л3.3	А.В Швалева., Т.П Филоненко	Математический анализ. Введение в математический анализ: Учебно-методическое пособие		НФ НИТУ «МИСиС», 2013
Л3.4	А.В Швалева., Т.П Филоненко	Математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: Учебно-методическое пособие		НФ НИТУ «МИСиС», 2013
Л3.5	Д.Д. Изаак, А.В. Швалёва	Математический анализ: Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013
Л3.6	Т.П. Филоненко, А.В. Швалёва	Аналитическая геометрия и алгебра: учебно-методическое пособие для практических занятий		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2015
Л3.7	Т.П. Филоненко, А.В. Швалёва	Аналитическая геометрия и алгебра: курс лекций		Орск: ОГТИ, 2011
Л3.8	Т.П. Филоненко, А.В. Швалёва	Математика: Методические указания по выполнению контрольной работы №1 для студентов заочной формы обучения		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2020

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сайт Новотроицкого филиала НИТУ МИСиС	www.nf.misis.ru
Э2	Электронная библиотека Библиоклуб	www.biblioclub.ru
Э3	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru

Э4	LMS Moodle - электронная образовательная платформа	<a href="https://lms.moodle.ru">https://lms.moodle.ru</a>
Э5	Открытое образование	<a href="https://openedu.ru">openedu.ru</a>
Э6	Каталог он-лайн курсов	<a href="https://stepik.org/learn">https://stepik.org/learn</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.2	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.3	Браузер Google Chrome
П.4	Microsoft Teams
П.5	Zoom

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	- Wolfram Alpha: вычислительный интеллект <a href="https://www.wolframalpha.com">https://www.wolframalpha.com</a>
И.2	- EqWorld - Мир математических уравнений <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/ru/education/edu-mathsites.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/ru/education/edu-mathsites.htm</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
114	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Пр	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer X118 DLP 3600Lm; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 19 шт. - Рулонные шторы; 4 шт. - Шкаф книжный; 26 шт. - Стол студенческий; 46 шт. - Стул; 1 шт. - Стол преподавательский.
121	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	14 шт. - Системный блок Intel Core; 14 шт. - Монитор LCD; 1 шт. - Экран настенный Seven Media 240x240; 1 шт. - Проектор ACER P5206; 1 шт. - Подвес для проектора; 1 шт. - Веб камера Logitech; 1 шт. - Доска ученическая; 27 шт. - Столы ученические; 52 шт. - Стулья; 4 шт. - Жалюзи.
136	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Стойка мобильная ONKRON; 1 шт. - Телевизор LED Hisense; 1 шт. - Logitech ConferenceCamGrou (система для проведения видео конференций); 1 шт. - Интерактивная жк-панель NEWLINE TT; 1 шт. - Ноутбук HP250G; 1 шт. - Колонки BVK SP-09; 1 шт. - Коммутатор D-Link; 13 шт. - Стол студенческий; 18 шт. - Стулья; 2 шт. - Жалюзи.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс Moodle. Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности 'электронной образовательной среды и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) необходимо ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубриках, соответствующих названиям разделов, заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем;

4) в рубрике "Вариант контрольной работы" необходимо посмотреть номер варианта (по двум последним цифрам номера личного дела, указанного в студенческом билете)

5) в рубрике «Содержание контрольной работы» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу, подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Экономика\_Иванов\_И.И.\_БМТ-19\_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна содержать и титульный лист и основную часть;

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

7) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

8) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

9) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой. Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть. Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить лекционный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные источники информации, просмотреть запись лекции, если таковая велась.
- ответить на вопросы, представленные в фонде оценочных средств.

Чтобы подготовка была успешной, необходимо осуществлять детальный разбор типовых примеров, выполняя все вычисления на бумаге и решить как можно большее количество задач. При решении задач необходимо обосновать каждый этап решения задачи, исходя из теоретических положений курса. Если задача имеет несколько способов решения, то нужно выбрать самый оптимальный из них. Следует подробно записать ход ваших рассуждений. При этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Графические рисунки можно аккуратно выполнять от руки, в соответствии с данными условиями задачи. Полученный ответ нужно проверить способами, вытекающими из существа задачи, или сравнить с ответом, указанным в сборнике задач. После проработки типовых задач, выполненных на практических занятиях и самостоятельно приступайте к выполнению решения задач из расчетно-графических работ. Содержание расчетно-графических работ предложено в фонде оценочных средств.

Завершающим этапом изучения учебного курса «Математика» является сдача зачета в первом семестре и экзамена - во втором семестрах. Успешное выполнение контрольных письменных работ дают обучающемуся возможность успешно справиться с экзаменационной и зачетной работами.