

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 18.08.2024 11:47:37  
 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

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Математика

Закреплена за подразделением

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **14 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 504

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1, 3

аудиторные занятия 238

зачет с оценкой 2

самостоятельная работа 194

часов на контроль 72

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	19		18		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	17	17	85	85
Практические	51	51	68	68	34	34	153	153
В том числе инт.	18	18	18	18	18	18	54	54
Итого ауд.	85	85	102	102	51	51	238	238
Контактная работа	85	85	102	102	51	51	238	238
Сам. работа	95	95	78	78	21	21	194	194
Часы на контроль	36	36			36	36	72	72
Итого	216	216	180	180	108	108	504	504

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

**Математика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология, 18.03.01\_22\_ХимТехнология\_ПрПЭиУМ.rlx Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 Химическая технология, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 13.03.2024 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Швалева А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель: овладение комплексом знаний, умений, навыков, необходимых для изучения на современном уровне естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.
1.2	Задачи курса:
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	Органическая химия	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Химия высокомолекулярных соединений	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Электротехника, электроника и схемотехника	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Экология	
2.2.8	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.2.9	Экономика	
2.2.10	Дополнительные главы физической химии	
2.2.11	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.12	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.13	Моделирование химико-технологических процессов	

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

<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-2-31 - теорию пределов;
ОПК-2-32 - основы дифференциального и интегрального исчисления;
ОПК-2-33 - теорию рядов и дифференциальных уравнений
<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 - различные мат среды для решения математических задач;
<b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 - решать типовые задачи;
ОПК-2-У2 - решать прикладные задачи с помощью мат методов
<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

**Владеть:**

УК-1-В1 - навыками применять коммуникативные платформы 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. Введение в математический анализ</b>							
1.1	Множества, операции над ними. Числовые последовательности, их свойства и действия на них /Лек/	1	2	УК-1-У1	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.2	Предел числовой последовательности. Решение задач на логическую символику. Бесконечно большие, бесконечно малые последовательности, предельный переход в неравенствах /Лек/	1	2	УК-1-У1	Л1.4 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Определение функции, её свойства. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел математического анализа /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Второй замечательный предел математического анализа. Сравнение бесконечно малых /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.5	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			Р1
1.6	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.8 Э1 Э2 Э3			
1.7	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида $\infty/\infty$ и $0/0$ . Техника вычисления пределов /Пр/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			Р1
1.8	Сравнение бесконечно малых /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3			Р1
1.9	Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов /Пр/	1	2	УК-1-31	Л1.5 Л1.8Л2.3 Э1 Э2 Э3			Р1
1.10	Контрольная работа №1 /Пр/	1	2	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.11	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	4	УК-1-31	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1 Э2 Э3			

1.12	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 4 Э1 Э2 Э3			Р1
1.13	Выполнение расчетно-графической работы № 1 /Ср/	1	6	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			Р1
1.14	Кривые на плоскости, заданные в неявном виде, параметрически. Полярная система координат, построение кривых в полярной системе координат /Ср/	1	8	УК-1-У1				Р3
	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>							
2.1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции /Лек/	1	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.2	Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции /Лек/	1	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.3	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Лек/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.4	Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя-Бернулли. Формула Тейлора /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
2.5	Исследование поведения функции и построение графиков. Свойства кривых, исследование средствами дифференциального исчисления форм кривых второго порядка /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.6	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.7	Производная сложной функции. Дифференциал функции /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.8	Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.9	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Пр/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.10	Правило Лопиталя. Формула Тейлора /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
2.11	Исследование функции, построение графиков /Пр/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
2.12	Контрольная работа № 2 /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3		КМ2	
2.13	Геометрические и механические приложения производной /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.14	Построение графиков функций с помощью производной /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.15	Выполнение расчетно-графической работы № 2, №3 /Ср/	1	12	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р2,Р3
2.16	/Экзамен/	1	36	УК-1-31 УК-1-У1				
2.17	Применение производной к решению физических и геометрических задач /Ср/	1	7	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>							
3.1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Производные сложных функций. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков /Лек/	1	4	УК-1-31	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.4	Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Лек/	1	4	УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			

3.5	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Техника вычисления частных производных. Дифференциал функции /Пр/	1	4	УК-1-У1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.6	Частные производные сложной функции. Частные производные высших порядков /Пр/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
3.7	Градиент и производная по направлению вектора. /Пр/	1	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
3.8	Экстремумы функции нескольких переменных (условный и безусловный) /Пр/	1	4	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
3.9	Контрольная работа №3 /Пр/	1	2	УК-1-У1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ3	
3.10	Действия с комплексными числами /Пр/	1	2	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
3.11	Предел и непрерывность функции нескольких переменных /Ср/	1	10	УК-1-У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.12	Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/	1	10	УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.13	Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных /Ср/	1	11	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.14	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах /Ср/	1	16	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>							
4.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Замена переменных в неопределенном интеграле /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Интегрирование по частям. Интегрирование простейших и рациональных дробей. /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3			

4.3	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.5	Вычисление интегралов от иррациональных выражений с помощью подстановок Эйлера. Интегралы от дифференциальных биномов /Ср/	2	5	УК-1-У1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
4.6	Определенный интеграл и его свойства. Оценки интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
4.7	Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
4.8	Несобственные интегралы I и II рода /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.9	Непосредственное интегрирование /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Л1.8Л3.5 Э1 Э2 Э3			
4.10	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование простейших дробей /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.11	Интегрирование по частям /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.12	Интегрирование рациональных дробей /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			



4.13	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.14	Определенный интеграл и его вычисление (замена переменной и интегрирование по частям) /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.15	Несобственный интеграл /Пр/	2	2	УК-1-У1	Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.16	Приложение определенного интеграла (площадь, длина дуги, объем) /Пр/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.17	Контрольная работа №4 или Коллоквиум /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Э1 Э2 Э3			
4.18	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.19	Приложения определенных интегралов /Ср/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Э1 Э2 Э3			
4.20	Выполнение расчетно-графической работы № 4 /Ср/	2	6	УК-1-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.21	Выполнение расчетно-графической работы № 5 /Ср/	2	6	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения</b>							
5.1	Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия, графический метод построения интегральных кривых). Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			

5.2	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным. /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.3	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.4	Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.5	Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.6	Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.6 Л1.7Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.7	Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
5.8	Уравнения с разделяющимися переменными. /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.1 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.9	Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.10	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6

5.11	Уравнения Бернулли, в полных дифференциалах /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.12	Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
5.13	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 5 Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.14	Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 2 Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.15	Контрольная работа № 6 /Пр/	2	2	УК-1-У1	Л3.3 Л3.7 Э1 Э2 Э3		КМ6	
5.16	Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.17	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	2	5	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Э1 Э2 Э3			
5.18	Задачи физического характера /Ср/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.19	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.20	Выполнение расчетно-графической работы № 7 /Ср/	2	12	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6

	<b>Раздел 6. Кратные интегралы</b>							
6.1	Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства) /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов /Лек/	2	2	УК-1-У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.3	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.4	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Пр/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.5	Замена переменной в двойном интеграле /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.6	Тройной интеграл /Пр/	2	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.7	Приложения кратных интегралов /Пр/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.8	Контрольная работа № 5 /Пр/	2	2	УК-1-У1				
6.9	Приложения двойных интегралов /Ср/	2	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.10	Приложения тройных интегралов /Ср/	2	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

6.11	Выполнение расчетно-графической работы № 6 /Ср/	2	8	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
6.12	/ЗачётСОц/	2	0	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 7. Криволинейный и поверхностный интегралы</b>							
7.1	Криволинейный интеграл первого и второго рода (определение, вычисление, физический смысл). Формула Грина /Лек/	3	2	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.2	Поверхностные интегралы (определение, физический смысл и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода, связь между ними) /Лек/	3	2	УК-1-У1	Л1.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.3	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Лек/	3	1	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
7.4	Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода.Формула Грина /Пр/	3	6	УК-1-У1	Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
7.5	Поверхностный интеграл первого и второго рода /Пр/	3	4	УК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
7.6	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Пр/	3	2	УК-1-У1	Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
7.7	Контрольная работа № 7 /Пр/	3	2	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3		КМ7	
7.8	Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/	3	3	УК-1-У1	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
7.9	Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/	3	3	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 8. Ряды и их применение</b>							
8.1	Числовые ряды (сходимость ряда; критерий Коши; абсолютная и условная сходимость; признаки абсолютной и условной сходимости числовых рядов /Лек/	3	6	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			

8.2	Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Лек/	3	2	УК-1-У1	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.3	Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Лек/	3	2	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.4	Разложение функции в ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Ряды Фурье /Лек/	3	2	УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3			
8.5	Знакоположительные числовые ряды /Пр/	3	8	УК-1-У1	Л1.2Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.6	Знакопеременные ряды /Пр/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.7	Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Пр/	3	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.8	Разложение функции в ряд /Пр/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.5Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.9	Применение степенных рядов /Пр/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.8Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.10	Контрольная работа №8 /Пр/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ8	
8.11	Нахождение сумм числовых рядов. /Ср/	3	3	УК-1-У1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			
8.12	Ряды Фурье /Ср/	3	3	УК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
8.13	Интеграл Фурье /Ср/	3	3	УК-1-У1	Л1.6Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.14	Выполнение расчетно-графической работы № 8 /Ср/	3	6	УК-1-У1	Л3.6 Э1 Э2 Э3			Р8
8.15	/Экзамен/	3	36	УК-1-31 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа № 1	УК-1-У1	1. Понятие последовательности, предел последовательности 2. Понятие функции, ее свойства 3. Предел функции. Геометрический смысл предела 4. Первый и второй замечательные пределы математического анализа 5. Сравнение бесконечно малых 4. Техника вычисления пределов (устранение неопределенностей)
КМ2	Контрольная работа № 2 "Дифференцирование функций"	УК-1-У1	1. Понятие производной функции, геометрический и физический смысл 2. Правила дифференцирования, таблица производных сложных функций 3. Логарифмическое дифференцирование 4. Производная функции, заданной параметрически 5. Дифференциал функции 6. Производные и дифференциалы высших порядков 7. Формула Тейлора, правило Лопитала 7. Применение производной к исследованию функций, построение графиков
КМ3	Контрольная работа № 3 "Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных"	УК-1-У1	1. Частные производные функции нескольких переменных 2. Производная сложной функции 3. Дифференциал ФНП 4. Частные производные и дифференциалы высших порядков 5. Градиент и производная функции по направлению вектора 6. Экстремумы функции нескольких переменных
КМ4	Контрольная работа № 4 "Интегральное исчисление функции одной переменной"  или Коллоквиум	ОПК-2-31;УК-1-31;ОПК-2-33;ОПК-2-32	1. Понятие неопределенного интеграла и его свойства 2. Таблица интегралов 3. Методы интегрирования 4. Интегрирование дробно-рациональных функций 5. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений 6. Формула Ньютона-Лейбница 7. Приложения определенных интегралов
КМ5	Контрольная работа № 5 "Кратные интегралы"	УК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-2-33;ОПК-2-32	1. Понятие двойного интеграла. Изменение порядка интегрирования 2. Понятие тройного интеграла. 3. Техника вычисления кратных интегралов. 4. Приложения кратных интегралов
КМ6	Контрольная работа № 6 "Дифференциальные уравнения"	ОПК-2-32;ОПК-2-33;ОПК-2-31;УК-1-31	1. Понятие дифференциального уравнения. 2. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. 3. Понятие диф. уравнения высших порядков. Методы их решения
КМ7	Контрольная работа № 7 "Криволинейный и поверхностный интегралы"	УК-1-У1	1. Понятия криволинейного интеграла 1 и второго рода 2. Техника вычисления криволинейных интегралов 3. Понятия поверхностных интегралов 1 и 2 рода 4. Техника вычисления поверхностных интегралов 5. Теоремы векторного анализа
КМ8	Контрольная работа № 8 "Ряды"	УК-1-У1	1. Понятие знакоположительного ряда, его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов 2. Понятие знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница 3. Функциональный ряд. Область сходимости степенного ряда. 4. Ряды Фурье

КМ9	Экзамен 1 семестр	УК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-2-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие множества. Операции над множествами. Примеры числовых множеств (отрезок, интервал, полусегмент, полуинтервал)</li> <li>2. Понятие множеств, ограниченных сверху, снизу и просто ограниченных. Границы числовых множеств.</li> <li>3. Понятие числовой последовательности, геометрическое изображение элементов последовательности. Понятия возрастающей, убывающей и ограниченной последовательностей. Действия над последовательностями.</li> <li>4. Понятие предела последовательности, его геометрический смысл.</li> <li>5. Теоремы о пределах суммы, произведения и частного двух сходящихся последовательностей. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.</li> <li>6. Понятия бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей и их свойства.</li> <li>7. Второй замечательный предел.</li> <li>8. Понятие функции. Свойства функций (четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность).</li> <li>9. Элементарные функции. Сложная функция. Гиперболические функции.</li> <li>10. Понятие предела функции в точке, на <math>+</math>, на <math>-</math>, на <math>\infty</math> и их геометрический смысл.</li> <li>11. Понятия бесконечно больших, бесконечно малых функции и их свойства. Теорема о связи бесконечно больших с бесконечно малыми функциями.</li> <li>12. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного функций.</li> <li>13. Теорема о связи между функцией, её пределом и бесконечно малой.</li> <li>14. Первый замечательный предел.</li> <li>15. Сравнение бесконечно малых функций. Теорема о замене бесконечно малых функций эквивалентными. Таблица эквивалентных бесконечно малых.</li> <li>16. Понятие непрерывности функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</li> <li>17. Понятие точек разрыва функции. Классификация точек разрыва.</li> <li>18. Понятие производной функции, её геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции.</li> <li>19. Понятие дифференцируемости функции в точке. Условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.</li> <li>20. Понятие дифференциала функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала.</li> <li>21. Теоремы о производной суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций. Производная сложной функции.</li> <li>22. Производные основных элементарных функций: степенной, тригонометрических, показательной, логарифмической, обратных тригонометрических. Производные гиперболических функций. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>23. Производные и дифференциалы высших порядков.</li> <li>24. Дифференцирование функций, заданных параметрически.</li> <li>25. Теоремы о дифференцируемых функциях ( Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши ) и их геометрический смысл.</li> <li>26. Условия возрастания и убывания функции на отрезке ( необходимое и достаточное ).</li> <li>27. Точки локального максимума и минимума функции. Условия существования локального экстремума функции ( необходимое и достаточное ).</li> <li>28. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.</li> <li>29. Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба ( необходимое и достаточное ).</li> </ol>
-----	-------------------	---------------------------	---



			<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>
КМ10	Экзамен 3 семестр	УК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-2-32;ОПК-2-33	<p>1. Понятие криволинейного интеграла 1. Его физический смысл. Свойства</p> <p>2. Способ вычисления криволинейного интеграла 1 рода</p> <p>3. Понятие криволинейного второго рода. Его физический смысл. Свойства</p> <p>4. Способ вычисления криволинейного интеграла 2 рода.</p> <p>5. Техника вычисления криволинейных интегралов</p> <p>6. Понятие поверхностного интеграла 1 рода. Способ вычисления поверхностного интеграла 1 рода</p> <p>7. Понятие поверхностного интеграла 2 рода. Способ вычисления поверхностного интеграла 1 рода</p> <p>8. Техника вычисления поверхностных интегралов</p> <p>9. Приложения поверхностных интегралов 1 и 2 родов.</p> <p>10. Теоремы векторного анализа (Теорема Остроградского-Гаусса, теорема Стокса)</p> <p>11. Понятие знакоположительного ряда, его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов</p> <p>12. Понятие знакопеременующегося ряда. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница</p> <p>13. Функциональный ряд. Область сходимости степенного ряда.</p> <p>14. Задачи с использованием разложения функции в ряд.</p> <p>15. Ряды Фурье</p>

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	РГР 1 "Пределы" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-31	Задачи: 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19
P2	РГР №2 "Дифференцирование" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1	Задачи: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 16, 19, 20
P3	РГР № 3 "Графики" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1;ОПК-2-У1;УК-1-В1	Задачи: 1, 3, 7, 8

P4	РГР № 4 "Интегралы" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1	Задачи: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12
P5	РГР № 5 "Интегралы" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2	Задачи: 14, 15, 16, 17, 18, 19
P6	РГР № 6 "Кратные интегралы" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1	Задачи: 1, 2, 6, 7, 8, 13
P7	РГР № 7 "Дифференциальные уравнения" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-2-У1	Задачи: 1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16
P8	РГР № 8 "Ряды" (Кузнецов Л.А. "Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие", 2005 г.)	УК-1-У1	Задачи: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 14, 15

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме: экзамена в 1 семестре; зачета с оценкой во втором семестре; экзамена в 3 семестре.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация. Текущая аттестация проводится в форме аудиторных письменных контрольных работ, теоретических опросов и расчетно-графических работ.

Ниже представлен нулевой экзаменационный билет за 1 семестр

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме: экзамена в 1 семестре; зачета с оценкой во втором семестре; экзамена в 3 семестре.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация. Текущая аттестация проводится в форме аудиторных письменных контрольных работ, теоретических опросов и расчетно-графических работ.

Ниже представлен нулевой экзаменационный билет 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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Математика»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: 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 ст. преподаватель: \_\_\_\_\_ Т.П. Филоненко

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ниже представлен нулевой экзаменационный билет за 3 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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Математика 3 семестр»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Сформулируйте понятие криволинейного интеграла первого рода, физический смысл криволинейного интеграла.
2. Сформулируйте и докажите необходимый признак сходимости знакоположительного ряда.
3. Задача
4. Задача
5. Задача
6. Задача

Составил ст. преподаватель: \_\_\_\_\_ Т.П. Филоненко

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 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:

$85 \leq$  Процент верных ответов  $\leq 100$  - отлично

$70 \leq$  Процент верных ответов  $< 84$  - хорошо

$50 \leq$  Процент верных ответов  $< 69$  – удовлетворительно

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Кремер Н.Ш.	Математический анализ: учебник и практикум		М.: Изд-во Юрайт, 2014,
Л1.2	Н.С. Пискунов	Дифференциальные и интегральные исчисления. Том 2: Учебник		Москва, Интеграл плюс, 2005,
Л1.3	Н.С. Пискунов	дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов. В 2-х т. Т1		М.: Интеграл-Пресс, 2005,
Л1.4	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., <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л1.5	Л.А. Кузнецов	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие		СПб.: Лань, 2005,
Л1.6	Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко и др.	Математика: учебное пособие		М.: ИНФА, 2016,
Л1.7	В.С. Шипачев	Высшая математика: учебник		М.: Высшая школа, 2001 г.,
Л1.8	В.С. Шипачев	Задачник по высшей математике: учебное пособие		М.: Высшая школа, 2003,

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	В.С.Шипачев	Курс высшей математике: Учебник		М.: Проспект, 2004,
Л2.2	Ильин В.А.	Высшая математика: учебник		М.: Проспект, 2012,

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.3	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие		М.: Астрель, 2005 г.,

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	А.В. Швалёва	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных: Учебно-методическое пособие		Орск: Изд-во Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2012, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
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, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.3	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.4	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Введение в математический анализ: учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.5	под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича	Сборник задач по математике для вузов. ч.2. Специальные разделы математического анализа: учебное пособие для вузов		М.: Наука., 1986,
Л3.6	Изаак Д.Д.	Математический анализ. Ряды: Учебно-методическое пособие		МИСиС, 2014, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.7	Д.Д. Изаак, А.В. Швалёва	Математический анализ: Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

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

Э1	Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС"	<a href="http://www.nfmisis.ru">www.nfmisis.ru</a>
Э2	Электронная библиотека НИТУ "МИСиС"	<a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Э3	Университетская библиотека онлайн	<a href="http://bibliclub.ru">http://bibliclub.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic.
П.2	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.3	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.4	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	Оснащение
114	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
134	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 40 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран на штативе, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.
136	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, доска аудиторная меловая, ноутбук, интерактивная жк-панель, веб камера, стойка мобильная, 2 шт., телевизор LED, штатив напольный. лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web, windows 10, андроид.
138	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 32 места для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС).

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 отобрать 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 условия 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 экзамена в 1 и 3 семестре и зачета с оценкой – во втором. Успешное выполнение контрольных письменных работ и Расчетно-графических работ дают обучающемуся возможность успешно справиться с экзаменационными и зачетной работами.