

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 22.09.2023 11:47:07  
 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 **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1, 2, 3

аудиторные занятия 238

самостоятельная работа 149

часов на контроль 81

### 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	18 2/6		18		19			
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	68	68	51	51	30	30	149	149
Часы на контроль	27	27	27	27	27	27	81	81
Итого	180	180	180	180	108	108	468	468

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:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология, 18.03.01\_23\_ХимТехнология\_ПрПЭиУМ.plx Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2022, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 Химическая технология, Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2022, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 22.03.2023 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	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.2	Химия высокомолекулярных соединений	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Электротехника, электроника и схемотехника	
2.2.5	Научно-исследовательская работа	
2.2.6	Экология	
2.2.7	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.2.8	Экономика	
2.2.9	Дополнительные главы физической химии	
2.2.10	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.11	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.12	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
<b>Владеть:</b>

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-У1 УК-1-31	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Второй замечательный предел математического анализа. Сравнение бесконечно малых /Лек/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	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-У1 УК-1-31	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			Р1
1.6	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	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-У1 УК-1-31	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			Р1
1.8	Сравнение бесконечно малых /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	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			КМ1	Р1
1.11	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	2	УК-1-31	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1 Э2 Э3			

1.12	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 4 Э1 Э2 Э3			P1
1.13	Выполнение расчетно-графической работы № 1 /Ср/	1	2	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			P1
1.14	Кривые на плоскости, заданные в неявном виде, параметрически. Полярная система координат, построение кривых в полярной системе координат /Ср/	1	2	УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			P3
	<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-У1 УК-1-31	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-У1 УК-1-31	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-У1 УК-1-31	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-У1 УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.7	Производная сложной функции. Дифференциал функции /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.8	Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.9	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.10	Правило Лопиталя. Формула Тейлора /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	Э1			
2.11	Исследование функции, построение графиков /Пр/	1	6	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
2.12	Контрольная работа № 2 /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	Э1 Э2 Э3		КМ2	
2.13	Геометрические и механические приложения производной /Ср/	1	4	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.14	Построение графиков функций с помощью производной /Ср/	1	2	УК-1-У1 УК-1-31	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.15	Выполнение расчетно-графической работы № 2, №3 /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р2,Р3
2.16	/Экзамен/	1	27	УК-1-31 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
2.17	Применение производной к решению физических и геометрических задач /Ср/	1	5	ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Э2			
	<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	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	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	ОПК-2-32	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	ОПК-2-32 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	ОПК-2-33 ОПК-2-У1	Л1.3 Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.11	Интегрирование по частям /Пр/	2	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.12	Интегрирование рациональных дробей /Пр/	2	4	ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.13	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений /Пр/	2	4	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.14	Определенный интеграл и его вычисление (замена переменной и интегрирование по частям) /Пр/	2	2	ОПК-2-32 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-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.17	Контрольная работа №4 или Коллоквиум /Пр/	2	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	Э1 Э2 Э3			
4.18	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	2	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.19	Приложения определенных интегралов /Ср/	2	4	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	Э1 Э2 Э3			
4.20	Выполнение расчетно-графической работы № 4 /Ср/	2	4	УК-1-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.21	Выполнение расчетно-графической работы № 5 /Ср/	2	4	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	ОПК-2-32 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	ОПК-2-32 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	ОПК-2-32 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-У1 УК-1 -В1 ОПК-2-32 ОПК-2-У1	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	ОПК-2-33 ОПК-2-У1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
5.8	Уравнения с разделяющимися переменными. /Пр/	2	2	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	ОПК-2-33 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.10	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка /Пр/	2	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.11	Уравнения Бернулли, в полных дифференциалах /Пр/	2	4	ОПК-2-33 ОПК-2-У1	Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			

5.12	Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	2	4	ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
5.13	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	2	ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 5 Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.14	Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения /Пр/	2	4	ОПК-2-33 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	2	ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.17	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	2	2	ОПК-2-У2	Э1 Э2 Э3			
5.18	Задачи физического характера /Ср/	2	2	ОПК-2-У1	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.19	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	2	2	ОПК-2-33 ОПК-2-У2	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.20	Выполнение расчетно-графической работы № 7 /Ср/	2	12	ОПК-2-33 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-В1 ОПК- 2-32 ОПК-2- У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.4	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Пр/	2	4	ОПК-2-32 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-В1 ОПК- 2-32 ОПК-2- У1	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.6	Тройной интеграл /Пр/	2	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.7	Приложения кратных интегралов /Пр/	2	6	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	Э2			
6.9	Приложения двойных интегралов /Ср/	2	2	ОПК-2-33 ОПК-2-У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.10	Приложения тройных интегралов /Ср/	2	2	ОПК-2-У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.11	Выполнение расчетно-графической работы № 6 /Ср/	2	8	ОПК-2-33 ОПК-2-У1	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	6	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-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.6Л3.2 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-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.6Л3.1 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	ОПК-2-33	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.7	Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Пр/	3	4	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	ОПК-2-У1 ОПК-2-У2	Л1.2 Л1.5Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.9	Применение степенных рядов /Пр/	3	2	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	ОПК-2-33 ОПК-2-У2	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ8	
8.11	Нахождение сумм числовых рядов. /Ср/	3	6	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	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	Л1.6Л3.6 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	27	УК-1-31 УК-1-У1	Э2			

**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	ОПК-2-31	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"	ОПК-2-31;ОПК-2-32	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"	ОПК-2-32	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-2-32	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"	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-2-33	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"	ОПК-2-33	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"	ОПК-2-33;ОПК-2-32;ОПК-2-31;УК-1-31	1. Понятие знакоположительного ряда, его сходимость. Признаки сходимости знакоположительных рядов 2. Понятие знакопеременующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница 3. Функциональный ряд. Область сходимости степенного ряда. 4. Ряды Фурье
<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	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	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;УК-1-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-У2	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.)	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	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	Задачи: 1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16

Р8	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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСиС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ  
Кафедра Математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 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

«01» сентября 2023 г.

Ниже представлен нулевой экзаменационный билет за 3 семестр

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСиС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ  
Кафедра Математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Математика»

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

«01» сентября 2023 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.,
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	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>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
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>		
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level			
П.2	Zoom			
П.3	Microsoft Teams			
П.4	Браузер Opera			
П.5	Adobe Reader			
П.6	Антивирус Dr Web Suite			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
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>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	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.

## 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 LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно 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, Химическая технология\_Иванов\_И.И.\_БХТ-21\_20.04.2023. 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 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 дан-ными 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 эк-замена в 1 и 3 семестре и зачета с оценкой – во втором. Успешное выполнение контрольных письменных работ дают обучающемуся возможность успешно справиться с экзаменационными и зачетной работами.