

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна
 Должность: Директор филиала
 Дата подписания: 18.03.2025 01:47:40
 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

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468

в том числе:

аудиторные занятия 66

самостоятельная работа 380

часов на контроль 22

Формы контроля на курсах:

экзамен 1, 2

зачет с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лекции	16	16	8	8	24	24
Практические	30	30	12	12	42	42
Итого ауд.	46	46	20	20	66	66
Контактная работа	46	46	20	20	66	66
Сам. работа	301	301	79	79	380	380
Часы на контроль	13	13	9	9	22	22
Итого	360	360	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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника , 13.03.01_24_Теплоэнергетика и теплотехника_ПрПТЭ_заоч.rlx Промышленная теплоэнергетика, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2023, протокол № 49

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника , Промышленная теплоэнергетика, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2023, протокол № 49

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 12.03.2025 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Швалева Анна Викторовна

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Тепломассообмен	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Тепломассообмен	
2.2.2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Экономика	
2.2.5	Материаловедение и технология конструкционных материалов	
2.2.6	Метрология, сертификация и технические измерения	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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

Знать:

УК-1-33 - теорию рядов и дифференциальных уравнений.

ОПК-2: Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Знать:

ОПК-2-31 - возможности программных продуктов при решении математических задач

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

Знать:

УК-1-31 - теорию пределов;

УК-1-32 - основы дифференциального и интегрального исчисления;

ОПК-2: Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Уметь:

ОПК-2-У1 - использовать различные математические среды для решения математических задач

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

Уметь:

УК-1-У1 решать типовые математические задачи

УК-1-У2 решать прикладные задачи с помощью математических методов

ОПК-2: Способен демонстрировать знание и понимание математики и других фундаментальных наук, лежащих в основе соответствующей инженерной специализации, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Владеть:

ОПК-2-В1 навыками применения коммуникационных платформ для ускорения процесса 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
	Раздел 1. Введение в математический анализ							
1.1	Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее предела. Теоремы о пределах функции. Бесконечно большие, бесконечно малые функции и их свойства /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.7Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.2	Второй замечательный предел математического анализа. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва /Лек/	1	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Множества, операции над ними. Числовые последовательности, их свойства и действия на ними /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее свойства, графики /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.8 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.5	Второй замечательный предел математического анализа. /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.6	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.7	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ и $0/0$. Техника вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых /Пр/	1	4	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.8	Сравнение бесконечно малых /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ1	
1.9	Исследование функций на непрерывность /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1	Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

1.10	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.11	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 4 Э1 Э2 Э3			
1.12	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							
2.1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных сложных функций /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
2.2	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правило Лопиталья-Бернулли /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1	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 /Ср/	1	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.4	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Ср/	1	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.5	Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталья-Бернулли. Формула Тейлора /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.6	Техника вычисления производных сложных функций /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р2
2.7	Исследование функций средствами дифференциального исчисления и построение графиков /Пр/	1	2	УК-1-32 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3 Э5		КМ1	Р3
2.8	Производные и дифференциалы высших порядков. /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.9	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Ср/	1	8	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.10	Правило Лопитала. Формула Тейлора /Ср/	1	8	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Э5			
2.11	Глобальный экстремум функции. Асимптоты функции /Ср/	1	5	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
2.12	Исследование функции, построение графиков /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
2.13	Геометрические и механические приложения производной /Ср/	1	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.14	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных							
3.1	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Техника дифференцирования функции нескольких переменных /Пр/	1	2	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р4
3.2	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. /Ср/	1	2	УК-1-32 ОПК-2-У1	Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции двух переменных /Пр/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3			Р5
3.4	Производные сложных функций. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
3.5	Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-У1	Л1.7Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
3.6	Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.7	Применение комплексных чисел к решению прикладных задач /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1				

3.8	Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.9	Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/	1	2		Э5		КМ1	
3.10	Экзамен /Ср/	1	13		Э5			
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной							
4.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования функции одной переменной (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям) /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-У1	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Техника вычисления неопределенных интегралов. /Пр/	1	4	УК-1-32 ОПК-2-В1	Л1.3 Л1.8Л3.5 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р6
4.3	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Ср/	1	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3		КМ2	
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Ср/	1	4	УК-1-33 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/	1	4	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
4.6	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.7	Определенный интеграл и его свойства. Оценки интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Ср/	1	4	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
4.8	Геометрические (площадь, длина дуги, объем) и физические приложения определенного интеграла /Пр/	1	2	УК-1-32 УК-1-33	Л1.3 Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р7
4.9	Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			

4.10	Несобственные интегралы I и II рода /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-У1	Л1.3 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.11	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-33	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.12	Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/	1	6	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3		КМ2	
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения							
5.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные диф уравнения. /Лек/	1	2	УК-1-33	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
5.2	Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/	1	6	УК-1-33	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.3	Решение дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) /Пр/	1	2	УК-1-33	Л1.1 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р8
5.4	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным. /Ср/	1	6	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
5.5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной) , уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Ср/	1	6	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.6	Решение диф уравнений высших порядков (допускающих понижение порядка, линейные однородные и неоднородные диф уравнения высших порядков) /Пр/	1	4	УК-1-33 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
5.7	Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Ср/	1	6	УК-1-33	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			

5.8	Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Ср/	1	6	УК-1-33	Л1.1 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.9	Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Ср/	1	4	УК-1-33	Л1.6 Л1.7Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.10	Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Ср/	1	6	УК-1-33 ОПК-2-31	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
5.11	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	1	4	УК-1-33	Э1 Э2 Э3			
5.12	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	1	6	УК-1-33	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.13	Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/	1	8	УК-1-33	Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3		КМ2	
	Раздел 6. Кратные интегралы							
6.1	Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства) /Лек/	1	2	УК-1-32 УК-1-33 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 /Пр/	1	4	УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р10
6.3	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Пр/	1	2	УК-1-32 УК-1-33	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р11
6.4	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-33	Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.5	Замена переменной в двойном интеграле /Ср/	1	5	УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.6	Тройной интеграл. Техника вычисления. Замена переменной в тройном интеграле. /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-33	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			

6.7	Приложения кратных интегралов /Ср/	1	6	УК-1-33 УК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.8	Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/	1	6	УК-1-32 УК-1-33	Л1.3 Э1 Э2 Э3		КМ2	
6.9	/ЗачётСОц/	2	4	УК-1-32 УК-1-33				
	Раздел 7. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
7.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	1	24					
7.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	1	22					
	Раздел 8. Криволинейный и поверхностный интегралы							
8.1	Криволинейный интеграл первого и второго рода (определение, вычисление, физический смысл). Формула Грина /Лек/	2	2	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.2 Л1.6Л3.5 Э1 Э2 Э3			
8.2	Поверхностные интегралы (определение, физический смысл и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода). Формулы Остроградского, Стокса /Лек/	2	2	УК-1-У1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			
8.3	Техника вычисления криволинейных интегралов /Пр/	2	2	УК-1-У1	Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			Р12
8.4	Техника вычисления криволинейных и поверхностных интегралов /Пр/	2	2	УК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			Р12
8.5	Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/	2	6	УК-1-У1	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
8.6	Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/	2	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-31	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
8.7	Приложения криволинейных и поверхностных интегралов /Ср/	2	6	УК-1-32 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3		КМ3	
8.8	Выполнение контрольной работы №3 /Ср/	2	4	УК-1-32 УК-1-У1 ОПК-2-У1	Э2 Э3		КМ3	
	Раздел 9. Ряды и их применение							
9.1	Числовые ряды (сходимость ряда; абсолютная и условная сходимость; признаки абсолютной и условной сходимости числовых рядов /Лек/	2	4	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			

9.2	Исследование рядов на сходимость (знакоположительные и знакопеременные ряды) /Пр/	2	4	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.2Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р13
9.3	Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Фурье /Пр/	2	4	УК-1-33	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			Р14
9.4	Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Ср/	2	2	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.5	Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Ср/	2	4	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ3	
9.6	Разложение функции в ряд Тейлора. Ряды Фурье /Ср/	2	4	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3			
9.7	Применение степенных рядов /Ср/	2	4	УК-1-33	Л1.2 Л1.8Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
9.8	Ряды Фурье /Ср/	2	6	УК-1-33 УК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
9.9	Выполнение контрольной работы 3 /Ср/	2	8	УК-1-33 УК-1-У1	Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ3	
9.10	/Экзамен/	2	5	УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1	Э2		КМ5	
	Раздел 10. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
10.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	2	25					
10.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	2	6					

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	Контрольная работа № 1 "Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных"	УК-1-У1;УК-1-31;УК-1-32	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 6. Техника вычисления пределов (устранение неопределенностей) 7. Понятие производной функции, геометрический и физический смысл 8. Правила дифференцирования, таблица производных сложных функций 9. Логарифмическое дифференцирование 10. Производная функции, заданной параметрически 11. Дифференциал функции 12. Производные и дифференциалы высших порядков 13. Формула Тейлора, правило Лопиталья 14. Применение производной к исследованию функций, построение графиков 15. Частные производные функции нескольких переменных 16. Производная сложной функции 17. Дифференциал ФНП 18. Частные производные и дифференциалы высших порядков 19. Градиент и производная функции по направлению вектора 20. Экстремумы функции нескольких переменных
КМ2	Контрольная работа № 2 "Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Дифференциальные уравнения"	УК-1-У2;УК-1-32;УК-1-У1	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 8. Понятие дифференциального уравнения. 9. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. 10. Понятие диф. уравнения высших порядков. Методы их решения 11. Понятие двойного интеграла. Изменение порядка интегрирования 12. Понятие тройного интеграла. 13. Техника вычисления кратных интегралов. 14. Приложения кратных интегралов
КМ3	Контрольная работа № 3 "Криволинейный и поверхностный интегралы. Ряды"	УК-1-У2;УК-1-У1;УК-1-33	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 6. Понятие знакоположительного ряда, его сходимость. Признаки сходимости знакоположительных рядов 7. Понятие знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница 8. Функциональный ряд. Область сходимости степенного ряда. 9. Ряды Фурье

КМ4	Экзамен 1 семестр	УК-1-31;УК-1-32;ОПК-2-31	1. Понятие множества. Операции над множествами. Примеры числовых множеств (отрезок, интервал, полусегмент, полуинтервал) 2. Понятие множеств, ограниченных сверху, снизу и просто ограниченных. Границы числовых множеств. 3. Понятие числовой последовательности, геометрическое изображение элементов последовательности. Понятия возрастающей, убывающей и ограниченной последовательностей. Действия над последовательностями. 4. Понятие предела последовательности, его геометрический смысл. 5. Теоремы о пределах суммы, произведения и частного двух сходящихся последовательностей. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах. 6. Понятия бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей и их свойства. 7. Второй замечательный предел. 8. Понятие функции. Свойства функций (четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность). 9. Элементарные функции. Сложная функция. Гиперболические функции. 10. Понятие предела функции в точке, на , на , на и их геометрический смысл. 11. Понятия бесконечно больших, бесконечно малых функции и их свойства. Теорема о связи бесконечно больших с бесконечно малыми функциями. 12. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного функций. 13. Теорема о связи между функцией, её пределом и бесконечно малой. 14. Первый замечательный предел. 15. Сравнение бесконечно малых функций. Теорема о замене бесконечно малых функций эквивалентными. Таблица эквивалентных бесконечно малых. 16. Понятие непрерывности функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 17. Понятие точек разрыва функции. Классификация точек разрыва. 18. Понятие производной функции, её геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 19. Понятие дифференцируемости функции в точке. Условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции. 20. Понятие дифференциала функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. 21. Теоремы о производной суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций. Производная сложной функции. 22. Производные основных элементарных функций: степенной, тригонометрических, показательной, логарифмической, обратных тригонометрических. Производные гиперболических функций. Логарифмическое дифференцирование. 23. Производные и дифференциалы высших порядков. 24. Дифференцирование функций, заданных параметрически. 25. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши) и их геометрический смысл. 26. Условия возрастания и убывания функции на отрезке (необходимое и достаточное). 27. Точки локального максимума и минимума функции. Условия существования локального экстремума функции (необходимое и достаточное). 28. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости. 29. Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба (необходимое и достаточное).
-----	-------------------	--------------------------	---

			30. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные и горизонтальные. 31. Частные производные функции нескольких переменных 32. Производная сложной функции 33. Дифференциал ФНП 34. Частные производные и дифференциалы высших порядков 35. Градиент и производная функции по направлению вектора 36. Экстремумы функции нескольких переменных
КМ5	Экзамен 3 семестр	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-33;ОПК-2-31	1. Понятие криволинейного интеграла 1. Его физический смысл. Свойства 2. Способ вычисления криволинейного интеграла 1 рода 3. Понятие криволинейного второго рода. Его физический смысл. Свойства 4. Способ вычисления криволинейного интеграла 2 рода. 5. Техника вычисления криволинейных интегралов 6. Понятие поверхностного интеграла 1 рода. Способ вычисления поверхностного интеграла 1 рода 7. Понятие поверхностного интеграла 2 рода. Способ вычисления поверхностного интеграла 1 рода 8. Техника вычисления поверхностных интегралов 9. Приложения поверхностных интегралов 1 и 2 родов. 10. Теоремы векторного анализа (Теорема Остроградского-Гаусса, теорема Стокса) 11. Понятие знакоположительного ряда, его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов 12. Понятие знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница 13. Функциональный ряд. Область сходимости степенного ряда. 14. Задачи с использованием разложения функции в ряд. 15. Ряды Фурье

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	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ и $0/0$. Техника вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых	УК-1-31;УК-1-У1	
P2	Техника вычисления производных сложных функций	УК-1-У1;УК-1-32	
P3	Исследование функций средствами дифференциального исчисления и построение графиков	УК-1-У2;УК-1-32	

P4	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Техника дифференцирования функции нескольких переменных	УК-1-32;УК-1-У1	
P5	Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции двух переменных	УК-1-32;УК-1-33;УК-1-У1	
P6	Техника вычисления неопределенных интегралов.	УК-1-32	
P7	Геометрические (площадь, длина дуги, объем) и физические приложения определенного интеграла	УК-1-32;УК-1-33	
P8	Решение дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли)	УК-1-33	
P9	Решение диф уравнений высших порядков (допускающих понижение порядка, линейные однородные и неоднородные диф уравнения высших порядков)	УК-1-У1;УК-1-33	
P10	Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов	УК-1-32;УК-1-33	

P11	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения)	УК-1-32;УК-1-33	
P12	Техника вычисления криволинейных и поверхностных интегралов	УК-1-У1	
P13	Исследование рядов на сходимость (знакоположительн ые и знакопеременные ряды)	УК-1-33;УК-1-У1	
P14	Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Фурье	УК-1-33	

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 письменных контрольных 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: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Форма обучения: заочная

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

«__» _____ 2025 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: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Форма обучения: заочная

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

«__» _____ 2025 г.

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

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в письменной 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:

$85 \leq \text{Процент верных ответов} \leq 100$ - отлично

$70 \leq \text{Процент верных ответов} < 84$ - хорошо

$50 \leq \text{Процент верных ответов} < 69$ – 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., http://elibrary.misis.ru
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, http://elibrary.misis.ru
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, http://elibrary.misis.ru
Л3.3	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, http://elibrary.misis.ru
Л3.4	А.В. Швалёва, Т.П. Филоненко	Математический анализ. Введение в математический анализ: учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, http://elibrary.misis.ru
Л3.5	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,
Л3.6	Изаак Д.Д.	Математический анализ. Ряды: Учебно-методическое пособие		МИСиС, 2014, http://elibrary.misis.ru
Л3.7	Д.Д. Изаак, А.В. Швалёва	Математический анализ: Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие		Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, http://elibrary.misis.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС"	www.nfmisis.ru
Э2	Российская научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Э3	Университетская библиотека онлайн	http://bibliclub.ru
Э4	Открытая образовательная платформа	https://stepik.org/learn
Э5	Открытая образовательная платформа	https://openedu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition;
П.2	Zoom
П.3	Microsoft Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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

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.

121	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Комплект учебной мебели на 56 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (выход в интернет), проектор, экран настенный, колонки, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, 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.

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 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.