

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 20.03.2024 11:10:10  
 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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Математика

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия

Профиль Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468  
 в том числе: Формы контроля в семестрах:  
 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	УП	РП
Неделя	18 3/6		18		19			
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

**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.Б
<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	Детали машин	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Теплотехника	
2.2.4	Материаловедение	
2.2.5	Планирование эксперимента	
2.2.6	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.9	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Преддипломная практика	
2.2.12	Электротехника, электроника и схемотехника	
2.2.13	Научно-исследовательская работа	
2.2.14	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
2.2.15	Дополнительные главы физической химии	
2.2.16	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.17	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.18	Моделирование химико-технологических процессов	
2.2.19	Соппротивление материалов	
2.2.20	Допуски и технические измерения	
2.2.21	Экономика	
2.2.22	Экология	
2.2.23	Методы контроля и анализа веществ	
2.2.24	Методы обработки экспериментальных данных	
2.2.25	Метрология, стандартизация, сертификация	

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

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

**Знать:**

ОПК-1-31 - теорию пределов;

ОПК-1-32 - основы дифференциального и интегрального исчисления

ОПК-1-33 - теорию рядов и дифференциальных уравнений

**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 - различные мат среды для решения математических задач;

<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 - решать типовые математические задачи;
ОПК-1-У2 - решать прикладные задачи математическими методами;
<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	ОПК-1-31	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	ОПК-1-31 ОПК-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	ОПК-1-31	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.4	Второй замечательный предел математического анализа. Сравнение бесконечно малых /Лек/	1	2	ОПК-1-31 УК-1-В1	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	ОПК-1-31 УК-1-В1	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3			Р1
1.6	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. /Пр/	1	2	ОПК-1-31 УК-1-В1	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	ОПК-1-31 УК-1-В1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			Р1

1.8	Сравнение бесконечно малых /Пр/	1	2	ОПК-1-31 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
1.11	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31	Л1.6 Л1.7 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
1.12	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 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	2	ОПК-1-31 ОПК-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	2	ОПК-1-У1 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			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	ОПК-1-32	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	ОПК-1-32	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	ОПК-1-32	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 Лопиталья-Бернулли. Формула Тейлора /Лек/	1	2	ОПК-1-32	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	ОПК-1-32 ОПК-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	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3			
2.7	Производная сложной функции. Дифференциал функции /Пр/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-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	ОПК-1-32 ОПК-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	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК -1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.10	Правило Лопитала. Формула Тейлора /Пр/	1	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Э3			
2.11	Исследование функции, построение графиков /Пр/	1	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК -1-31	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	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 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	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 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	9	УК-1-31	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			Р2,Р3
2.16	/Экзамен/	1	27	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-32	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	ОПК-1-32	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			

3.3	Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Лек/	1	2	ОПК-1-32	Л1.7Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.4	Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Лек/	1	4	ОПК-1-32 УК-1-В1	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	ОПК-1-32 УК-1-В1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.6	Частные производные сложной функции. Частные производные высших порядков /Пр/	1	3	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
3.7	Градиент и производная по направлению вектора. /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.8Л2.1Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
3.8	Экстремумы функции нескольких переменных (условный и безусловный) /Пр/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Э1 Э2 Э3			
3.9	Контрольная работа №3 /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ3	
3.10	Действия с комплексными числами /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-В1	Э3			
3.11	Предел и непрерывность функции нескольких переменных /Ср/	1	10	ОПК-1-31 ОПК-1-33	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.12	Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/	1	10	УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.13	Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных /Ср/	1	11	УК-1-31 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	ОПК-1-31 ОПК-1-33	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	ОПК-1-32	Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Интегрирование по частям. Интегрирование простейших и рациональных дробей. /Лек/	2	2	ОПК-1-32	Л1.6 Л1.7Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.3	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Лек/	2	2	ОПК-1-32	Л1.6 Л1.7Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/	2	2	ОПК-1-32 УК-1-В1	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	2	ОПК-1-32 ОПК-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	ОПК-1-32 УК-1-В1	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	ОПК-1-У1 УК-1-У1	Л1.3 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.9	Непосредственное интегрирование /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.8Л3.5 Э1 Э2 Э3			
4.10	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование простейших дробей /Пр/	2	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.5 Л1.8Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.11	Интегрирование по частям /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.12	Интегрирование рациональных дробей /Пр/	2	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.13	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений /Пр/	2	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-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	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			

4.15	Несобственный интеграл /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК -1-У1	Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.16	Приложение определенного интеграла (площадь, длина дуги, объем) /Пр/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.17	Контрольная работа №4 или Коллоквиум /Пр/	2	2	ОПК-1-32	Э1 Э2 Э3			
4.18	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.19	Приложения определенных интегралов /Ср/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Э1 Э2 Э3			
4.20	Выполнение расчетно-графической работы № 4 /Ср/	2	2	ОПК-1-32 УК- 1-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
4.21	Выполнение расчетно-графической работы № 5 /Ср/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 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-1-33 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.6Л2.1Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
5.2	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным. /Лек/	2	2	ОПК-1-33	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	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	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-1-33	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-1-33	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	ОПК-1-33 УК-1-В1	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-1-33 УК-1-В1	Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3			
5.8	Уравнения с разделяющимися переменными. /Пр/	2	2	ОПК-1-33 УК-1-В1	Л1.1 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.9	Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним /Пр/	2	4	ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.5 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.10	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка /Пр/	2	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.11	Уравнения Бернулли, в полных дифференциалах /Пр/	2	4	ОПК-1-33 УК-1-В1	Л1.8Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.12	Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	2	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			
5.13	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			Р6
5.14	Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения /Пр/	2	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3.7 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-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.17	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	2	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Э1 Э2 Э3			
5.18	Задачи физического характера /Ср/	2	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.19	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	2	3	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.6 Э1 Э2 Э3			
5.20	Выполнение расчетно-графической работы № 7 /Ср/	2	12	ОПК-1-33	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	ОПК-1-32 ОПК-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	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.3	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Лек/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.4	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Пр/	2	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.5	Замена переменной в двойном интеграле /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.8Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.6	Тройной интеграл /Пр/	2	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.7	Приложения кратных интегралов /Пр/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.8	Контрольная работа № 5 /Пр/	2	2	ОПК-1-32	Э1 Э2 Э3			
6.9	Приложения двойных интегралов /Ср/	2	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.10	Приложения тройных интегралов /Ср/	2	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3 Л1.6Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
6.11	Выполнение расчетно-графической работы № 6 /Ср/	2	8	ОПК-1-32 УК-1-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
6.12	/ЗачётСОц/	2	0	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1				
	<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	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК-1-В1	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	ОПК-1-32 УК-1-В1	Л1.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			

7.3	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Лек/	3	1	ОПК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
7.4	Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина /Пр/	3	6	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 УК-1-У1	Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
7.5	Поверхностный интеграл первого и второго рода /Пр/	3	4	ОПК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
7.6	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Пр/	3	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
7.7	Контрольная работа № 7 /Пр/	3	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Э1 Э2 Э3		КМ7	
7.8	Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/	3	6	ОПК-1-32 УК-1-У1 УК-1-В1	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	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 УК-1-У1	Л1.2 Л1.6Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.2	Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Лек/	3	2	ОПК-1-33 УК-1-В1	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.3	Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Лек/	3	2	ОПК-1-33 УК-1-В1	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	ОПК-1-33 УК-1-В1	Л1.2 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3			
8.5	Знакоположительные числовые ряды /Пр/	3	8	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.6	Знакопеременные ряды /Пр/	3	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.7	Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Пр/	3	4	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2 Л1.5 Л1.8Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.8	Разложение функции в ряд /Пр/	3	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.5Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.9	Применение степенных рядов /Пр/	3	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.8Л3.2 Л3.6 Э1 Э2 Э3			

8.10	Контрольная работа №8 /Пр/	3	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3		КМ8	
8.11	Нахождение сумм числовых рядов. /Ср/	3	3	ОПК-1-33 УК-1-У1	Л3.1 Э1 Э2 Э3			
8.12	Ряды Фурье /Ср/	3	6	ОПК-1-33 УК-1-У1	Л1.1 Л1.6 Э1 Э2 Э3			
8.13	Интеграл Фурье /Ср/	3	3	ОПК-1-33 УК-1-У1	Л1.6Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.14	Выполнение расчетно-графической работы №8 /Ср/	3	6	ОПК-1-33 УК-1-У1	Л3.6 Э1 Э2 Э3			Р8
8.15	/Экзамен/	3	27	УК-1-31 УК-1-У1	Э1 Э2 Э3			