

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.08.2024 09:55:57  
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

18.03.01 Химическая технология

Профиль

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

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 |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  | уп  | рп  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |     |     |       |     |
| 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 |

**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      | Химическая технология полимерных соединений   |      |
| 2.2.2      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |
| 2.2.3      | Методы контроля и анализа веществ   |      |
| 2.2.4      | Методы обработки экспериментальных данных   |      |
| 2.2.5      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)  |      |
| 2.2.6      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)  |      |
| 2.2.7      | Экономика   |      |
| 2.2.8      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)  |      |
| 2.2.9      | Термодинамика и кинетика металлургических процессов   |      |
| 2.2.10     | Автоматизация металлургического производства  |      |
| 2.2.11     | Проектный подход в технике  |      |
| 2.2.12     | Научно-исследовательская работа   |      |
| 2.2.13     | Теория электропривода   |      |
| 2.2.14     | Теория автоматического управления   |      |
| 2.2.15     | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  |      |
| 2.2.16     | Процессы и аппараты химической технологии   |      |
| 2.2.17     | Курсовая научно-исследовательская работа  |      |
| 2.2.18     | 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 возможности программных продуктов при решении 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 математические задачи   |
| ОПК-2-У2 решать прикладные задачи с помощью математических 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 применять различные мат среды для решения математических задач с визуализацией данных в виде различных графиков   |
| <b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности</b>   |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-2-В1 навыками решения типовых математических задач  |
| <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>Владеть:</b>   |
| УК-1-В1 - навыками применять коммуникационные 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         | Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее предела. Теоремы о пределах функции. Бесконечно большие, бесконечно малые функции и их свойства /Лек/ | 1              | 2     | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1                    | Л1.4<br>Л1.7Л3.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |            |    |                    |
| 1.2         | Второй замечательный предел математического анализа. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва /Лек/  | 1              | 2     | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1                    | Л1.6Л2.1<br>Л2.2Л3.4<br>Э1 Э2 Э3              |            |    |                    |
| 1.3         | Множества, операции над ними. Числовые последовательности, их свойства и действия на ними /Ср/   | 1              | 8     | УК-1-31 ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1 ОПК-2-В1               | Л1.4 Л1.6<br>Л1.7<br>Л1.8Л2.1Л3.4<br>Э1 Э2 Э3 |            |    |                    |
| 1.4         | Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее свойства, графики /Ср/   | 1              | 8     | ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1                    | Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                              |            |    |                    |
| 1.5         | Второй замечательный предел математического анализа. /Ср/  | 1              | 5     | УК-1-31 УК-1-В1<br>ОПК-2-31<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 | Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.4<br>Э1 Э2 Э3              |            |    |                    |
| 1.6         | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Ср/   | 1              | 6     | УК-1-31 ОПК-2-31<br>ОПК-2-У2 ОПК-2-В1               | Л1.4 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.4<br>Э1 Э2 Э3         |            |    |                    |

|      |  |   |   |   |   |  |     |  |
|------|--|---|---|---|---|--|-----|--|
| 1.7  | Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида $\infty/\infty$ и $0/0$ . Техника вычисления пределов. Сравнение бесконечно малых /Пр/ | 1 | 4 | УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1                           | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                  |  |     |  |
| 1.8  | Сравнение бесконечно малых /Ср/  | 1 | 8 | УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1                   | Л1.1<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.3<br>Э1 Э2 Э3                            |  |     |  |
| 1.9  | Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов /Ср/  | 1 | 6 | ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1                          | Л1.5<br>Л1.8Л2.3<br>Э1 Э2 Э3                                    |  |     |  |
| 1.10 | Исследование функций на непрерывность /Ср/   | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1         | Л1.8Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                   |  |     |  |
| 1.11 | Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/   | 1 | 4 | УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1                  | Л1.6 Л1.7<br>Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                                   |  |     |  |
| 1.12 | Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/   | 1 | 2 | ОПК-2-31 ОПК-2-У1                                   | Л1.6<br>Л1.7Л2.2Л3.<br>4<br>Э1 Э2 Э3                            |  |     |  |
| 1.13 | Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/   | 1 | 8 | УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 | Э1 Э2 Э3  |  | КМ1 |  |
|      | <b>Раздел 2.<br/>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>  |   |   |   |   |  |     |  |
| 2.1  | Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных сложных функций /Лек/  | 1 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-32                                    | Л1.3 Л1.4<br>Л1.6 Л1.7<br>Л1.8Л2.1Л3.<br>5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     |  |
| 2.2  | Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правило Лопитала-Бернулли /Лек/   | 1 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1                           | Л1.3 Л1.4<br>Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>3<br>Э1 Э2 Э3               |  |     |  |
| 2.3  | Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Ср/   | 1 | 4 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1                             | Л1.3 Л1.4<br>Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>3<br>Э1 Э2 Э3               |  |     |  |
| 2.4  | Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Ср/  | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1                           | Л1.3 Л1.4<br>Л1.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                          |  |     |  |

|      |  |   |    |                                    |   |  |     |  |
|------|--|---|----|------------------------------------|---|--|-----|--|
| 2.5  | Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопитала-Бернулли. Формула Тейлора /Ср/  | 1 | 4  | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.3<br>Л1.4Л2.1Л3.3<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |  |
| 2.6  | Техника вычисления производных сложных функций /Пр/  | 1 | 4  | УК-1-31 УК-1-У1                    | Л1.3 Л1.4<br>Л1.8Л2.1<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |  |
| 2.7  | Исследование функций средствами дифференциального исчисления и построение графиков /Пр/  | 1 | 2  | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1          | Л1.3 Л1.4<br>Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.5<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |  |
| 2.8  | Производные и дифференциалы высших порядков. /Ср/  | 1 | 6  | УК-1-31                            | Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |  |     |  |
| 2.9  | Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Ср/   | 1 | 8  | УК-1-31 УК-1-У1                    | Л1.3 Л1.4<br>Л1.8Л2.1<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |  |
| 2.10 | Правило Лопитала. Формула Тейлора /Ср/   | 1 | 6  | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1          | Э4 Э5   |  |     |  |
| 2.11 | Глобальный экстремум функции. Асимптоты функции /Ср/   | 1 | 6  | УК-1-В1 ОПК-2-32 ОПК-2-У1          | Л1.3 Л1.4<br>Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                 |  |     |  |
| 2.12 | Исследование функции, построение графиков /Ср/   | 1 | 6  | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2   | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                |  |     |  |
| 2.13 | Геометрические и механические приложения производной /Ср/  | 1 | 6  | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2   | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.5<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |  |
| 2.14 | Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/   | 1 | 12 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                          |  | КМ1 |  |
|      | <b>Раздел 3.<br/>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>   |   |    |                                    |   |  |     |  |
| 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-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1          | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                 |  |     |  |
| 3.2  | Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. /Ср/   | 1 | 2  | УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-32           | Л1.2 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |  |

|      |   |   |    |                                    |   |  |     |  |
|------|---|---|----|------------------------------------|---|--|-----|--|
| 3.3  | Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции двух переменных /Пр/  | 1 | 2  | УК-1-31 ОПК-2-32                   | Л1.3<br>Л1.8Л2.1Л3.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5      |  |     |  |
| 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-В1                    | Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                    |  |     |  |
| 3.5  | Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Ср/  | 1 | 6  | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1          | Л1.7Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                    |  |     |  |
| 3.6  | Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Ср/  | 1 | 6  | УК-1-31 ОПК-2-У1                   | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Э1 Э2 Э3           |  |     |  |
| 3.7  | Применение комплексных чисел к решению прикладных задач /Ср/  | 1 | 6  | УК-1-31 ОПК-2-У1                   |   |  |     |  |
| 3.8  | Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/  | 1 | 2  | УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-2-У1           | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                        |  |     |  |
| 3.9  | Выполнение контрольной работы № 1 /Ср/  | 1 | 4  | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 |   |  | КМ1 |  |
| 3.10 | Экзамен /Ср/  | 1 | 13 |                                    |   |  |     |  |
|      | <b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>   |   |    |                                    |   |  |     |  |
| 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  | ОПК-2-32                           | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |  |     |  |
| 4.2  | Техника вычисления неопределенных интегралов. /Пр/  | 1 | 4  | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л1.3<br>Л1.8Л3.5<br>Э1 Э2 Э3                |  |     |  |
| 4.3  | Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Ср/  | 1 | 4  | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.2<br>Э1 Э2 Э3            |  |     |  |
| 4.4  | Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Ср/   | 1 | 4  | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л1.6<br>Л1.7Л3.2<br>Э1 Э2 Э3                |  |     |  |

|      |  |   |   |  |   |  |     |  |
|------|--|---|---|--|---|--|-----|--|
| 4.5  | Вычисление интегралов от иррациональных выражений с помощью подстановок Эйлера. Интегралы от дифференциальных биномов /Ср/                                     | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1                    | Л1.6 Л1.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                |  |     |  |
| 4.6  | Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Лек/                                | 1 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1                    | Л1.6<br>Л1.7Л3.2<br>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 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1             | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3                              |  |     |  |
| 4.8  | Геометрические (площадь, длина дуги, объем) и физические приложения определенного интеграла /Пр/   | 1 | 2 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2             | Л1.3 Л1.5<br>Л1.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |  |
| 4.9  | Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Ср/  | 1 | 6 | УК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1         | Л1.6 Л1.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                |  |     |  |
| 4.10 | Несобственные интегралы I и II рода /Ср/   | 1 | 6 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1             | Л1.3<br>Л1.7Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |  |     |  |
| 4.11 | Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/   | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1                    | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3                              |  |     |  |
| 4.12 | Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/   | 1 | 8 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1        | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                     |  | КМ2 |  |
|      | <b>Раздел 5.<br/>Дифференциальные уравнения</b>  |   |   |  |   |  |     |  |
| 5.1  | Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными, линейные диф уравнения. /Лек/                            | 1 | 2 | ОПК-2-33                                     | Л1.1<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>7<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     |  |
| 5.2  | Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/   | 1 | 6 | ОПК-2-33                                     | Л1.1 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3                         |  |     |  |
| 5.3  | Решение дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) /Пр/                     | 1 | 2 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1 | Л1.1<br>Л1.8Л3.7<br>Э1 Э2 Э3                  |  |     |  |

|      |   |   |   |                                    |  |  |     |  |
|------|---|---|---|------------------------------------|--|--|-----|--|
| 5.4  | Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным. /Ср/   | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-32 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 | Л1.1<br>Л1.6Л2.1Л3.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5           |  |     |  |
| 5.5  | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка (метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной), уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Ср/ | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.1 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                |  |     |  |
| 5.6  | Решение диф уравнений высших порядков (допускающих понижение порядка, линейные однородные и неоднородные диф уравнения высших порядков) /Пр/                              | 1 | 2 | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   |  |  |     |  |
| 5.7  | Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Ср/   | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.1 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5      |  |     |  |
| 5.8  | Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Ср/  | 1 | 6 | ОПК-2-33                           | Л1.1 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |  |     |  |
| 5.9  | Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Ср/  | 1 | 6 | ОПК-2-33                           | Л1.6<br>Л1.7Л3.7<br>Э1 Э2 Э3                     |  |     |  |
| 5.10 | Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Ср/            | 1 | 4 | ОПК-2-33                           | Л1.6 Л1.7<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                      |  |     |  |
| 5.11 | Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/   | 1 | 6 | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У2<br>ОПК-2-В1   | Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                                   |  |     |  |
| 5.12 | Системы дифференциальных уравнений /Ср/   | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-33 ОПК-2-В1          | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                           |  |     |  |
| 5.13 | Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/  | 1 | 6 | УК-1-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 | Л3.5 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3                            |  | КМ2 |  |
|      | <b>Раздел 6. Кратные интегралы</b>  |   |   |                                    |  |  |     |  |



|     |  |   |   |  |  |  |     |  |
|-----|--|---|---|--|--|--|-----|--|
| 6.1 | Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства) /Лек/                                      | 1 | 2 | УК-1-У1                                    | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     |  |
| 6.2 | Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов /Пр/                                     | 1 | 4 | УК-1-У1                                    | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |  |     |  |
| 6.3 | Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Пр/  | 1 | 2 |  | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3               |  |     |  |
| 6.4 | Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Ср/   | 1 | 6 |  | Л1.8Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |  |     |  |
| 6.5 | Замена переменной в двойном интеграле /Ср/   | 1 | 5 |  | Л1.5<br>Л1.8Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3               |  |     |  |
| 6.6 | Тройной интеграл. Техника вычисления. Замена переменной в тройном интеграле. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.5<br>Л1.8Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                       |  |     |  |
| 6.7 | Приложения кратных интегралов /Ср/   | 1 | 8 |  | Л1.5<br>Л1.8Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                       |  |     |  |
| 6.8 | Выполнение контрольной работы № 2 /Ср/   | 1 | 6 |  | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                          |  | КМ2 |  |
| 6.9 | /ЗачётСоц/   | 2 | 4 |  |  |  |     |  |
|     | <b>Раздел 7. Криволинейный и поверхностный интегралы</b>   |   |   |  |  |  |     |  |
| 7.1 | Криволинейный интеграл первого и второго рода (определение, вычисление, физический смысл). Формула Грина /Лек/                                       | 2 | 2 | ОПК-2-32                                   | Л1.2<br>Л1.6Л3.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |  |     |  |
| 7.2 | Поверхностные интегралы (определение, физический смысл и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода). Формулы Остроградского, Стокса /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1                       | Л1.2Л3.5<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                      |  |     |  |
| 7.3 | Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Ср/   | 2 | 6 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1                       | Л1.2 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                     |  |     |  |
| 7.4 | Техника вычисления криволинейных интегралов /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-У1 ОПК<br>-2-32 ОПК-2-<br>У1 ОПК-2-В1 | Л1.2 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                              |  |     |  |
| 7.5 | Техника вычисления криволинейных и поверхностных интегралов /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-У1 ОПК<br>-2-32 ОПК-2-<br>У1 ОПК-2-В1 | Л1.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                          |  |     |  |
| 7.6 | Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/  | 2 | 6 | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1                       | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                          |  |     |  |

|      |  |   |    |                                    |                                      |  |     |  |
|------|--|---|----|------------------------------------|--------------------------------------|--|-----|--|
| 7.7  | Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/   | 2 | 6  | ОПК-2-32                           | Л1.2 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5       |  |     |  |
| 7.8  | Приложения криволинейных и поверхностных интегралов /Ср/   | 2 | 10 | ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2<br>ОПК-2-В1   | Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                    |  |     |  |
| 7.9  | Выполнение контрольной работы №3 /Ср/  | 2 | 6  | УК-1-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-У2 ОПК-2-В1 | Э2 Э3 Э4 Э5                          |  | КМ3 |  |
|      | <b>Раздел 8. Ряды и их применение</b>  |   |    |                                    |                                      |  |     |  |
| 8.1  | Числовые ряды (сходимость ряда; абсолютная и условная сходимость; признаки абсолютной и условной сходимости числовых рядов /Лек/ | 2 | 4  | ОПК-2-33                           | Л1.2<br>Л1.6Л3.2<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |  |
| 8.2  | Исследование рядов на сходимость (знакоположительные и знакопеременные ряды) /Пр/  | 2 | 4  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л1.2Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |     |  |
| 8.3  | Степенные ряды. Разложение функций в степенной ряд. Ряды Фурье /Пр/  | 2 | 4  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л1.2 Л1.5<br>Л1.8Л3.6<br>Э1 Э2 Э3    |  |     |  |
| 8.4  | Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Ср/  | 2 | 6  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1               | Л1.2Л3.3<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |  |
| 8.5  | Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Ср/   | 2 | 6  | УК-1-31 ОПК-2-33 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.2<br>Л1.6Л3.4<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |  |
| 8.6  | Разложение функции в ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Ряды Фурье /Ср/  | 2 | 6  | ОПК-2-32<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л1.2<br>Л1.6Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |  |
| 8.7  | Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Ср/  | 2 | 4  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1               | Л1.2 Л1.5<br>Л1.8Л3.6<br>Э1 Э2 Э3    |  |     |  |
| 8.8  | Применение степенных рядов /Ср/  | 2 | 8  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1               | Л1.2<br>Л1.8Л3.2<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |  |
| 8.9  | Нахождение сумм числовых рядов. /Ср/   | 2 | 3  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   | Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                     |  |     |  |
| 8.10 | Ряды Фурье /Ср/  | 2 | 3  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-У2   | Л1.1 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3                |  |     |  |
| 8.11 | Интеграл Фурье /Ср/  | 2 | 3  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1               | Л1.6Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |     |  |
| 8.12 | Выполнение контрольной работы 3 /Ср/   | 2 | 6  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1               | Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                     |  | КМ3 |  |
| 8.13 | /Экзамен/  | 2 | 5  | ОПК-2-33<br>ОПК-2-У1<br>ОПК-2-В1   |                                      |  |     |  |