

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 17.08.2024 10:37:48  
 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 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **14 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 504 | Формы контроля в семестрах:<br>экзамен 1, 3<br>зачет с оценкой 2 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 238 |  |
| самостоятельная работа  | 194 |  |
| часов на контроль       | 72  |  |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

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

### 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 |
| 2.1      | Требования к предварительной подготовке обучающегося:  |      |
| 2.2      | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |      |
| 2.2.1    | Теория вероятностей и математическая статистика  |      |
| 2.2.2    | Теория систем и системный анализ   |      |
| 2.2.3    | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                       |      |

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

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

УК-1-31 - теорию пределов;

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

**Знать:**

ОПК-1-31 основные математические методы решения типовых 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-У2 решать прикладные задачи с помощью математических методов

УК-1-У1 решать типовые математические задачи

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ОПК-1-У1 строить математические модели для прикладных задач

### 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 нихи /Лек/ | 1              | 2     | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 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-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.4<br>Л1.7Л3.4<br>Э1 Э2 Э3          |  |     |    |
| 1.3  | Определение функции, её свойства. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел математического анализа /Лек/                                    | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.6Л2.1<br>Л2.2Л3.4<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 1.4  | Второй замечательный предел математического анализа. Сравнение бесконечно малых /Лек/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.4<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 1.5  | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Лек/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.4 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.4<br>Э1 Э2 Э3 |  |     | P1 |
| 1.6  | Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Понятие функции и ее свойства, графики /Пр/  | 1 | 4 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                      |  |     | P1 |
| 1.7  | Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей вида $\infty/\infty$ и $0/0$ . Техника вычисления пределов /Пр/                  | 1 | 6 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                 |  |     | P1 |
| 1.8  | Сравнение бесконечно малых /Пр/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.3<br>Э1 Э2 Э3  |  |     | P1 |
| 1.9  | Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов /Пр/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31         | Л1.5<br>Л1.8Л2.3<br>Э1 Э2 Э3          |  |     | P1 |
| 1.10 | Исследование функций на непрерывность /Пр/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.8Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                  |  |     | P1 |
| 1.11 | Контрольная работа №1 /Пр/  | 1 | 2 | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31         |                                       |  | КМ1 | P1 |
| 1.12 | Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31         | Л1.6 Л1.7<br>Л1.8<br>Э1 Э2 Э3         |  |     | P1 |
| 1.13 | Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.6<br>Л1.7Л2.2Л3.4<br>Э1 Э2 Э3      |  |     | P1 |
| 1.14 | Выполнение расчетно-графической работы № 1 /Ср/   | 1 | 6 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Э1 Э2 Э3                              |  |     | P1 |

|      |   |   |   |  |   |  |  |  |
|------|---|---|---|--|---|--|--|--|
|      | <b>Раздел 2.<br/>Дифференциальное<br/>исчисление функции<br/>одной переменной</b>   |   |   |  |   |  |  |  |
| 2.1  | Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции /Лек/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | 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-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3      |  |  |  |
| 2.3  | Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Лек/                 | 1 | 4 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-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 Лопитала-Бернулли. Формула Тейлора /Лек/        | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-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-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-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-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3                   |  |  |  |
| 2.7  | Производная сложной функции. Дифференциал функции /Пр/  | 1 | 4 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3               |  |  |  |
| 2.8  | Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/   | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3               |  |  |  |
| 2.9  | Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Пр/  | 1 | 4 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.8Л2.1 Э1 Э2 Э3               |  |  |  |
| 2.10 | Правило Лопитала. Формула Тейлора /Пр/  | 1 | 2 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 |   |  |  |  |
| 2.11 | Глобальный экстремум функции. Асимптоты функции /Пр/  | 1 | 4 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.8 Э1 Э2 Э3                   |  |  |  |

|  |  |   |    |  |   |  |     |       |
|--|--|---|----|--|---|--|-----|-------|
| 2.12   | Исследование функции, построение графиков /Пр/   | 1 | 6  | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3                     |  |     |       |
| 2.13   | Контрольная работа № 2 /Пр/  | 1 | 2  | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Э1 Э2 Э3                                  |  | КМ2 |       |
| 2.14   | Геометрические и механические приложения производной /Ср/  | 1 | 4  | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>5<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |       |
| 2.15   | Построение графиков функций с помощью производной /Ср/   | 1 | 5  | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>5<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |       |
| 2.16   | Выполнение расчетно-графической работы № 2, №3 /Ср/  | 1 | 12 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                      |  |     | Р2,Р3 |
| 2.17   | /Экзамен/  | 1 | 36 | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 |   |  |     |       |
| <b>Раздел 3.<br/>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 УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31         | Л1.2 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>1<br>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 УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31         | Л1.2Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |       |
| 3.3  | Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Лек/  | 1 | 2  | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.7Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |       |
| 3.4  | Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Лек/  | 1 | 4  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31         | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |       |
| 3.5  | Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Техника вычисления частных производных. Дифференциал функции /Пр/ | 1 | 6  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31         | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                      |  |     |       |

|      |   |   |    |  |   |  |     |  |
|------|---|---|----|--|---|--|-----|--|
| 3.6  | Частные производные сложной функции. Частные производные высших порядков /Пр/                                       | 1 | 4  | УК-1-32 УК-1-33<br>ОПК-1-31            | Л1.3<br>Л1.8Л2.1Л3.<br>5<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 3.7  | Градиент и производная по направлению вектора. /Пр/   | 1 | 2  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 | Л1.3<br>Л1.8Л2.1Л3.<br>5<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 3.8  | Экстремумы функции нескольких переменных (условный и безусловный) /Пр/  | 1 | 4  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 |   |  |     |  |
| 3.9  | Контрольная работа №3 /Пр/  | 1 | 2  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                      |  | КМ3 |  |
| 3.10 | Действия с комплексными числами /Пр/  | 1 | 4  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 |   |  |     |  |
| 3.11 | Применение комплексных чисел к решению прикладных задач /Пр/  | 1 | 2  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-У1 |   |  |     |  |
| 3.12 | Предел и непрерывность функции нескольких переменных /Ср/   | 1 | 10 | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 3.13 | Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/  | 1 | 10 | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1             | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3                      |  |     |  |
| 3.14 | Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных /Ср/  | 1 | 11 | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 | Л1.2<br>Л1.6Л2.1<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |  |
| 3.15 | Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах /Ср/                   | 1 | 16 | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1<br>ОПК-1-31 | Л1.2<br>Л1.6Л2.1<br>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-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1             | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>2<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |  |
| 4.2  | Интегрирование по частям. Интегрирование простейших и рациональных дробей. /Лек/                                    | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1             | Л1.6<br>Л1.7Л3.2<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |  |
| 4.3  | Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Лек/           | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33<br>УК-1-У1             | Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>2<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |  |
| 4.4  | Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/  | 2 | 2  | УК-1-33 УК-1-У1<br>ОПК-1-31            | 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/                                      | 2 | 8  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1                  | Л1.6 Л1.7<br>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-1-32 УК-1-33 УК-1-У1                  | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |    |
| 4.7  | Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла /Лек/  | 2 | 2  | УК-1-31 УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.6 Л1.7<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |    |
| 4.8  | Несобственные интегралы I и II рода /Лек/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1                  | Л1.3<br>Л1.7Л2.1<br>Э1 Э2 Э3      |  |  |    |
| 4.9  | Непосредственное интегрирование /Пр/  | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.3<br>Л1.8Л3.5<br>Э1 Э2 Э3      |  |  |    |
| 4.10 | Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование простейших дробей /Пр/   | 2 | 4  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.3 Л1.5<br>Л1.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |    |
| 4.11 | Интегрирование по частям /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |    |
| 4.12 | Интегрирование рациональных дробей /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |    |
| 4.13 | Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.5<br>Л1.8Л3.2<br>Э1 Э2 Э3      |  |  | P4 |
| 4.14 | Определенный интеграл и его вычисление (замена переменной и интегрирование по частям) /Пр/  | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |    |
| 4.15 | Несобственный интеграл /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1                  | Л3.2<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |    |
| 4.16 | Приложение определенного интеграла (площадь, длина дуги, объем) /Пр/  | 2 | 4  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.5 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |    |
| 4.17 | Контрольная работа №4 или Коллоквиум /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Э1 Э2 Э3                          |  |  |    |
| 4.18 | Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/  | 2 | 6  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |    |
| 4.19 | Приложения определенных интегралов /Ср/   | 2 | 10 | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31                 | Э1 Э2 Э3                          |  |  |    |
| 4.20 | Выполнение расчетно-графической работы № 4 /Ср/   | 2 | 8  | УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31                 | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  | P4 |
| 4.21 | Выполнение расчетно-графической работы № 5 /Ср/   | 2 | 8  | УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31                 | Э1 Э2 Э3                          |  |  | P5 |
|      | <b>Раздел 5. Кратные интегралы</b>  |   |    |  |                                   |  |  |    |

|      |  |   |    |                          |   |  |     |    |
|------|--|---|----|--------------------------|---|--|-----|----|
| 5.1  | Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства) /Лек/  | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1  | Л1.3 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |    |
| 5.2  | Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов /Лек/  | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 УК-1-У1  | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 5.3  | Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Лек/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 5.4  | Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Изменение порядка интегрирования /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.8Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |    |
| 5.5  | Замена переменной в двойном интеграле /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 5.6  | Тройной интеграл /Пр/  | 2 | 2  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л3.1<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |    |
| 5.7  | Приложения кратных интегралов /Пр/   | 2 | 2  | УК-1-33 УК-1-У2          | Л1.5<br>Л1.8Л3.1<br>Э1 Э2 Э3              |  |     |    |
| 5.8  | Контрольная работа № 5 /Пр/  | 2 | 1  | УК-1-33 УК-1-У1 ОПК-1-31 |   |  | КМ5 |    |
| 5.9  | Приложения двойных интегралов /Ср/   | 2 | 6  | УК-1-33 УК-1-У2          | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 5.10 | Приложения тройных интегралов /Ср/   | 2 | 6  | УК-1-33 УК-1-У2          | Л1.3<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>1<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 5.11 | Выполнение расчетно-графической работы № 6 /Ср/  | 2 | 10 | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.3<br>Э1 Э2 Э3                          |  |     | Р6 |
| 5.12 | /ЗачётСОц/   | 2 | 0  | УК-1-32 УК-1-33 ОПК-1-31 |   |  |     |    |
|      | <b>Раздел 6.<br/>Дифференциальные уравнения</b>  |   |    |                          |   |  |     |    |
| 6.1  | Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия, графический метод построения интегральных кривых). Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Лек/ | 2 | 2  | УК-1-33                  | Л1.1<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>7<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 6.2  | Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным. /Лек/   | 2 | 2  | УК-1-33 УК-1-У1          | Л1.1<br>Л1.6Л2.1Л3.<br>7<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |



|      |   |   |   |                  |  |  |     |    |
|------|---|---|---|------------------|--|--|-----|----|
| 6.3  | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-33 УК-1-У1  | Л1.1 Л1.6<br>Л1.7Л2.1<br>Э1 Э2 Э3          |  |     |    |
| 6.4  | Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/                                    | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.1 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.7<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 6.5  | Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Лек/                             | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.1 Л1.6<br>Л1.7Л2.1Л3.2 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |    |
| 6.6  | Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Лек/   | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.6<br>Л1.7Л3.7<br>Э1 Э2 Э3               |  |     |    |
| 6.7  | Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Лек/ | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.6 Л1.7<br>Э1 Э2 Э3                      |  |     |    |
| 6.8  | Уравнения с разделяющимися переменными. /Пр/  | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.1<br>Л1.8Л3.7<br>Э1 Э2 Э3               |  |     | Р6 |
| 6.9  | Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним /Пр/   | 2 | 4 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л3.7<br>Э1 Э2 Э3               |  |     | Р6 |
| 6.10 | Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л3.7<br>Э1 Э2 Э3               |  |     | Р6 |
| 6.11 | Уравнения Бернулли /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.8Л3.7<br>Э1 Э2 Э3                       |  |     | Р6 |
| 6.12 | Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/  | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л2.1Л3.7<br>Э1 Э2 Э3           |  |     | Р6 |
| 6.13 | Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/  | 2 | 2 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л2.1Л3.5 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3      |  |     | Р6 |
| 6.14 | Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения /Пр/  | 2 | 4 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.5<br>Л1.8Л2.1Л3.2 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3      |  |     |    |
| 6.15 | Контрольная работа № 6 /Пр/   | 2 | 2 | УК-1-33 УК-1-У1  | Л3.3 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3                      |  | КМ6 |    |

|      |  |   |    |                  |                              |  |     |    |
|------|--|---|----|------------------|------------------------------|--|-----|----|
| 6.16 | Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/                               | 2 | 4  | УК-1-33 ОПК-1-У1 | Л1.1 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3        |  |     |    |
| 6.17 | Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/                                    | 2 | 5  | УК-1-33 ОПК-1-У1 | Э1 Э2 Э3                     |  |     |    |
| 6.18 | Задачи физического характера /Ср/  | 2 | 6  | УК-1-33 ОПК-1-У1 | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |    |
| 6.19 | Системы дифференциальных уравнений /Ср/  | 2 | 6  | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |    |
| 6.20 | Выполнение расчетно-графической работы № 7 /Ср/  | 2 | 12 | УК-1-33 ОПК-1-31 | Л3.5 Л3.7<br>Э1 Э2 Э3        |  |     | Р6 |
|      | <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 ОПК-1-31 | Л1.2<br>Л1.6Л3.5<br>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 ОПК-1-31 | Л1.2Л3.5<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |    |
| 7.3  | Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Лек/  | 3 | 1  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.2 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3        |  |     |    |
| 7.4  | Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина /Пр/   | 3 | 6  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.2 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3        |  |     |    |
| 7.5  | Поверхностный интеграл первого и второго рода /Пр/   | 3 | 4  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.2<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |    |
| 7.6  | Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Пр/   | 3 | 2  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.2 Л1.8<br>Э1 Э2 Э3        |  |     |    |
| 7.7  | Контрольная работа № 7 /Пр/  | 3 | 2  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Э1 Э2 Э3                     |  | КМ7 |    |
| 7.8  | Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/  | 3 | 3  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.6<br>Э1 Э2 Э3             |  |     |    |
| 7.9  | Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/   | 3 | 3  | УК-1-У1 ОПК-1-31 | Л1.2 Л1.6<br>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-1-33 УК-1-У1                                | Л1.2<br>Л1.6Л3.2<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |    |
| 8.2  | Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Лек/  | 3 | 2  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л1.2Л3.3<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |    |
| 8.3  | Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Лек/   | 3 | 2  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л1.2<br>Л1.6Л3.4<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |    |
| 8.4  | Разложение функции в ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Ряды Фурье /Лек/  | 3 | 2  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л1.2<br>Л1.6Л3.1<br>Э1 Э2 Э3         |  |     |    |
| 8.5  | Знакоположительные числовые ряды /Пр/   | 3 | 8  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л1.2Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |     |    |
| 8.6  | Знакопеременные ряды /Пр/   | 3 | 2  | УК-1-33 ОПК-1-31                               | Л1.2 Л1.5<br>Л1.8Л3.6<br>Э1 Э2 Э3    |  |     |    |
| 8.7  | Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Пр/   | 3 | 4  | УК-1-33 ОПК-1-31                               | Л1.2 Л1.5<br>Л1.8Л3.6<br>Э1 Э2 Э3    |  |     |    |
| 8.8  | Разложение функции в ряд /Пр/   | 3 | 2  | УК-1-33 ОПК-1-31                               | Л1.2<br>Л1.5Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |    |
| 8.9  | Применение степенных рядов /Пр/   | 3 | 2  | УК-1-33 ОПК-1-31                               | Л1.2<br>Л1.8Л3.2<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |     |    |
| 8.10 | Контрольная работа №8 /Пр/  | 3 | 2  | УК-1-33 ОПК-1-31                               | Л1.2Л3.3<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  | КМ8 |    |
| 8.11 | Нахождение сумм числовых рядов. /Ср/  | 3 | 3  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л3.1<br>Э1 Э2 Э3                     |  |     |    |
| 8.12 | Ряды Фурье /Ср/   | 3 | 3  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л1.1 Л1.6<br>Э1 Э2 Э3                |  |     |    |
| 8.13 | Интеграл Фурье /Ср/   | 3 | 3  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л1.6Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |     |    |
| 8.14 | Выполнение расчетно-графической работы № 8 /Ср/   | 3 | 6  | УК-1-33 УК-1-У1                                | Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                     |  |     | Р8 |
| 8.15 | /Экзамен/   | 3 | 36 | УК-1-31 УК-1-32<br>УК-1-33 УК-1-У1<br>ОПК-1-31 |                                      |  |     |    |