

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Игоревич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 22.01.2025 13:09

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e4996593a8100b78

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского"

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УВР

\_\_\_\_\_ В.Ю. Секлятников

## Математический анализ

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 09.03.03\_ИЭ-21очная форма\_2021.plx  
09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
в том числе:  
аудиторные занятия 86  
самостоятельная работа 103  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 1  
зачеты с оценкой 2

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |    | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|----|-------|-----|
|   | УП      | РП  | УП      | РП |       |     |
| Неделя                                    | 18      |     | 16      |    |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП      | РП | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 18      | 18  | 16      | 16 | 34    | 34  |
| Практические                              | 36      | 36  | 16      | 16 | 52    | 52  |
| Итого ауд.                                | 54      | 54  | 32      | 32 | 86    | 86  |
| Контактная работа                         | 54      | 54  | 32      | 32 | 86    | 86  |
| Сам. работа                               | 63      | 63  | 40      | 40 | 103   | 103 |
| Часы на контроль                          | 27      | 27  |         |    | 27    | 27  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 72      | 72 | 216   | 216 |

Программу составил(и):

*к.т.н. доцент С.Ф. Шевчук*

Рецензент(ы):

*к.ф.-м.н. доцент А.О. Боровицкая*

Рабочая программа дисциплины

**Математический анализ**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физико-математические дисциплины**

Протокол от 02.06.2021г. № 8

Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Физико-математические дисциплины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н. профессор С.Х. Шигалугов

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |  |
|-----------------------------|--|
| 1.1                         | - формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин;  |
| 1.2                         | - получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |   |
|-------------------------------------|---|
| Цикл (раздел) ООП:                  | Б1.О  |
| <b>2.1</b>                          | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1                               | Освоение данной дисциплины основывается на объеме знаний, умений и степени владения материалом курса элементарной математики средней школы или соответствующих математических дисциплин среднего профессионального образования; дисциплины «Математический анализ». |
| <b>2.2</b>                          | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |
| 2.2.1                               | Технологии программирования   |
| 2.2.2                               | Теория вероятностей и математическая статистика   |
| 2.2.3                               | Эконометрика  |
| 2.2.4                               | Интеллектуальные информационные системы   |
| 2.2.5                               | Дискретная математика   |
| 2.2.6                               | Физика  |
| 2.2.7                               | Высокоуровневые методы информатики и программирования   |
| 2.2.8                               | Базы данных   |
| 2.2.9                               | Мультимедийные технологии   |
| 2.2.10                              | Нечеткая логика   |
| 2.2.11                              | Теория систем и системный анализ  |
| 2.2.12                              | Мировые информационные ресурсы  |
| 2.2.13                              | Проектирование информационных систем  |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  |  |
|---|--|
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b> |  |
| <b>Знать:</b>   |  |
| <b>Уметь:</b>   |  |
| <b>Владеть:</b>   |  |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы) и использовать их при овладении широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий   |
| 3.1.2      | основные типы и особенности моделей; способы моделирования в математическом анализе для овладения широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий     |
| 3.1.3      | методы теоретического и экспериментального исследования с применением аппарата математического анализа; особенности численных методов, используемых при решении практических задач в области информационных систем и технологий |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | применять основные методы математического анализа в рамках дисциплины и для решения практических задач в области информационных систем и технологий   |
| 3.2.2      | создавать и применять модели математического анализа в профессиональной деятельности и для решения практических задач в области информационных систем и технологий  |

|            |   |
|------------|---|
| 3.2.3      | применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата математического анализа в профессиональной деятельности, в частности для решения практических задач в области информационных систем и технологий. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |

|       |   |
|-------|---|
| 3.3.1 | навыками использования аппарата математического анализа при решении задач в рамках дисциплины и при решении практических задач в области информационных систем и технологий   |
| 3.3.2 | навыками выбора наиболее эффективных методов математического анализа и моделирования для решения стандартных задач; их применения при изучении последующих дисциплин и для решения практических задач в области информационных систем и технологий  |
| 3.3.3 | навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата математического анализа при решении профессиональных задач (построение моделей, их исследование и анализ), для решения практических задач в области информационных систем и технологий |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                | Инте пакт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|---------------------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Математический анализ (1 семестр)</b>  |                |       |             |                           |            |            |
| 1.1         | Вводное занятие /Пр/  | 1              | 1     |             | Л1.2Л2.2<br>Л2.3Л3.1      | 0          |            |
| 1.2         | Элементы теории множеств: множества, операции над множествами, декартово произведение множеств, отображения множеств, изображение множеств. Некоторые условные обозначения, принятые в математике. /Лек/  | 1              | 1     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.3         | Элементы теории множеств. Числовые множества. /Пр/  | 1              | 2     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.4         | Числовые множества: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные. Изображение числовых множеств.   | 1              | 1     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.5         | Комплексные числа. /Пр/   | 1              | 2     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.6         | Множество комплексных чисел: комплексные числа, операции над комплексными числами, геометрическая интерпретация комплексного числа, алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа, операции над комплексными числами в тригонометрической форме, показательная форма комплексного числа, решение уравнений, имеющих комплексные корни. /Лек/ | 1              | 1     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.7         | Комплексные числа /Пр/  | 1              | 2     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.8         | Элементарные функции: способы задания функций, свойства и графики функций, взаимно-обратные функции, их свойства. /Лек/   | 1              | 1     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.9         | Элементарные функции, области определения, графики известных элементарных функций. Примеры неэлементарных функций. /Пр/   | 1              | 1     |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |
| 1.10        | Работа с аудиторными лекциями. /Ср/   | 1              | 21    |             | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0          |            |

|     |  |   |    |  |                           |   |  |
|-----|--|---|----|--|---------------------------|---|--|
|     | <b>Раздел 2. Предел и непрерывность функций действительного переменного</b>  |   |    |  |                           |   |  |
| 2.1 | Предел функции: предел функции в точке и на бесконечности, свой-ства пределов, бесконечно малые и бесконечно большие функции, рас-крытие основных неопределенностей, замечательные пределы, одно- сторонние пределы. /Лек/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 2.2 | Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их соотношения и свойства при решении задач математического анализа. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 2.3 | Односторонние пределы. Решение пределов с использованием основных теорем о пределах и их свойств. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 2.4 | Непрерывность функций: непрерывность функции в точке, свойства непрерывных функций, точки разрыва, их классификация. /Лек/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 2.5 | Раскрытие неопределенностей "бесконечность к бесконечности" и "ноль к нулю" /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 2.6 | Раскрытие неопределенностей "единица в степени бесконечность" и "нольк нулю" (таблица эквивалентности бесконечно малых) /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 2.7 | Подготовка к тестам, тестирование /Ср/   | 1 | 21 |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>  |   |    |  |                           |   |  |
| 3.1 | Производная функции: производная функции в точке, дифференцируемые функции, геометрический и механический смысл производной, дифференциал и его геометрический смысл, правила нахождения про-изводной и дифференциала, табличные производные, производная сложной, неявной, параметрической, показательно-степенной функ-ций, производные высших порядков. /Лек/ | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.2 | Производная функции. Дифференциал /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.3 | Производная сложной функции. Производная неявной и параметрической функций. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |

|     |  |   |   |  |                           |   |  |
|-----|--|---|---|--|---------------------------|---|--|
| 3.4 | Исследование функций одной переменной: теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши), правило Лопиталю, точки экстремума, условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, выпуклость функций, точки перегиба, асимптоты функции, общая схема полного исследования функции, построение графика функции. /Лек/ | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
|-----|--|---|---|--|---------------------------|---|--|

|  |   |   |    |  |                           |   |  |
|--|---|---|----|--|---------------------------|---|--|
| 3.5  | Исследование функций /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.6  | Полное исследование функций с учетом их свойств и построение графиков. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.7  | Функции нескольких переменных: область определения, способы задания, линии уровня, предел, непрерывность, частные производные, частные и полный дифференциал. /Лек/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.8  | Функции нескольких переменных, частные производные. Полный дифференциал. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.9  | Геометрические приложения. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 3.10   | Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области /Ср/  | 1 | 21 |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b> |   |   |    |  |                           |   |  |
| 4.1  | Функции нескольких переменных: область определения, способы задания, линии уровня, предел, непрерывность, частные производные, частные и полный дифференциал, частные производные высших порядков, дифференциалы высших порядков. /Лек/ | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.2  | Функции нескольких переменных /Пр/  | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.3  | Функции нескольких переменных, частные производные. Полный дифференциал. /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.4  | Экстремумы функций нескольких переменных: необходимое и достаточное условие, условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. Метод наименьших квадратов. /Лек/  | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.5  | Экстремумы функций нескольких переменных /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.6  | Метод наименьших квадратов /Пр/   | 1 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.7  | /Экзамен/   | 1 | 27 |  | Л1.2Л2.3Л3.1              | 0 |  |

|     |   |   |   |  |                           |   |  |
|-----|---|---|---|--|---------------------------|---|--|
| 4.8 | Вычисление неопределенного интеграла, по таблице основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, использование инвариантности, интегрирование по частям. /Пр/ | 2 | 2 |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.9 | Интегрирование тригонометрических функций. /Лек/  | 2 | 1 |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |

|      |  |   |    |  |                           |   |  |
|------|--|---|----|--|---------------------------|---|--|
| 4.10 | Неопределенный интеграл: первообразная, понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла, таблица основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, интегрирование по частям. /Лек/ | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.11 | Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/  | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.12 | Приближенное вычисление интегралов. /Ср/   | 2 | 13 |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.13 | Замена переменных. Основные подстановки: интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений /Лек/  | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.14 | Замена переменных. Основные подстановки. /Пр/  | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.15 | Интегрирование дробно-рациональных функций /Лек/   | 2 | 1  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.16 | Интегрирование дробно-рациональных функций. /Пр/   | 2 | 1  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.17 | Определенный интеграл: определение интегральной суммы и определенного интеграла, геометрический смысл. /Лек/   | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.18 | Определенный интеграл и формула Ньютона Лейбница. Вычисление определённых интегралов. /Пр/   | 2 | 1  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.19 | Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. /Лек/   | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.20 | Приложения определенного интеграла. /Пр/   | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.21 | Несобственный интеграл: определение несобственного интеграла, все типы несобственных интегралов и их сходимости, методы исследования несобственного интеграла. /Лек/   | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.22 | Несобственный интеграл и его приложения. /Пр/  | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.23 | Двойной интеграл и его свойства, вычисление двойного интеграла повторным, двойной интеграл в полярных координатах. /Лек/   | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1 | 0 |  |

|      |  |   |    |  |                                |   |  |
|------|--|---|----|--|--------------------------------|---|--|
| 4.24 | Вычисление двойного интеграла. /Пр/                                      | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1      | 0 |  |
| 4.25 | Тройной интеграл и его свойства,<br>вычисление тройного интеграла. /Лек/ | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1 Л2.2<br>Л2.3Л3.1      | 0 |  |
| 4.26 | Двойной и тройной интеграл, и его<br>приложения. /Пр/                    | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3Л3.1 | 0 |  |
| 4.27 | Работа с аудиторными лекциями. /Ср/                                      | 2 | 13 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.3Л3.1           | 0 |  |

|      |                               |   |    |  |              |   |  |
|------|-------------------------------|---|----|--|--------------|---|--|
| 4.28 | Работа с видео-лекциями. /Ср/ | 2 | 14 |  | Л1.2Л2.3Л3.1 | 0 |  |
|------|-------------------------------|---|----|--|--------------|---|--|

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (1 семестр)

### Введение в математический анализ

1. Множества. Операции над множествами Числовые множества.
2. Мощности конечных и бесконечных множеств.
3. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Операции над комплексными числами в алгебраической форме
4. Тригонометрическая форма комплексного числа и операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
5. Решение уравнений, содержащих комплексные корни.
6. Понятие функции. Способы задания и свойства элементарных функций.
7. Элементарные функции, их свойства и графики.

### Теория пределов

8. Определение предела функции. Свойства и соотношения бесконечно больших и бесконечно малых функций.
9. Теоремы о пределах.
10. Раскрытие неопределенности «бесконечность к бесконечности».
11. Раскрытие неопределенности «ноль к нулю»
12. Эквивалентность бесконечно малых функций.
13. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенности «единица в степени бесконечность».
14. Односторонние пределы.
15. Непрерывность функций.

### Дифференциальное исчисление функций одной переменной

16. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
17. Таблица основных производных и правила дифференцирования.
18. Дифференцирование сложной, показательной-степенной, параметрической, неявной функций.
19. Дифференциал функции, его геометрический смысл, правила нахождения дифференциала, приложения дифференциала.
20. Производные высших порядков. Вторая производная неявной и параметрической функций.
21. Теоремы о дифференцируемых функциях и их геометрический смысл. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей.
22. Монотонность функций, экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Точки экстремума функций.
23. Выпуклость графиков функций, точки перегиба.
24. Асимптоты графиков функций и способы их нахождения.
25. Схема полного исследования функции.

### Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

26. Понятие функции нескольких переменных, область определения.
27. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
28. Частные производные функции нескольких переменных.
29. Частные дифференциалы, полный дифференциал функции двух переменных.
30. Инвариантная форма дифференциала. Дифференцирование сложной функции двух переменных (2 случая).
31. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
32. Экстремумы функции двух переменных.
33. Нахождение наибольших и наименьших значений функции двух переменных в заданной области.
34. Производная по направлению. Градиент.
35. Метод наименьших квадратов.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ( 2 семестр)

### Интегральное исчисление

1. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов.
2. Основные методы интегрирования.
3. Интегрирование простых дробей
4. Интегрирование правильных и неправильных дробей
5. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
6. Интегральная сумма. Определённый интеграл.
7. Теорема о среднем
8. Формула Ньютона - Лейбница.
9. Интегрирование по частям и замена переменных в определённом интеграле.
10. Несобственные интегралы.
11. Приложения определённого интеграла.

### Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

12. Определение двойного интеграла и его свойства.

|   |
|---|
| 13. Геометрический смысл двойного интеграла.  |
| 14. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием.  |
| 15. Определение тройного интеграла и его свойства. Вычисление тройного интеграла.   |
| <b>5.2. Темы письменных работ</b>   |
| Контрольная работа №1:<br>Типовой расчет №1, 2, 3 (приложение 1, 2, 3).Аудиторная работа №1, 2,3 (приложение 4, 5, 6).<br>Контрольная работа №2;<br>Типовой расчет № 4, 5, 6 (приложение 7, 8, 9).Аудиторная работа №5, 6,7,8 (приложение 11, 12, 13, 14).<br>Домашняя работа неопределенный интеграл (приложение 10), домашняя работа ЛОДУ (приложение 15) |
| <b>5.3. Фонд оценочных средств</b>  |
| ОС (тесты).   |
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>  |
| Типовой расчет, аудиторная работа, ОС (тест), экзаменационные вопросы (варианты экзаменационных билетов).   |

| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |   |                     |          |
|--|---|---|---------------------|----------|
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>   |   |   |                     |          |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>  |   |   |                     |          |
|  | Авторы, составители   | Заглавие, размещение  | Издательство, год   | Колич-во |
| Л1.1   | Бермант А. Ф.,<br>Араманович И. Г.  | Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для вузов   | СПб.: Лань, 2008    | 48       |
| Л1.2   | Акулич И. Л.  | Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие   | СПб.: Лань, 2009    | 30       |
| Л1.3   | Матвеев П. Н.   | Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений: учеб. пособие  | СПб.: Лань, 2008    | 30       |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>  |   |   |                     |          |
|  | Авторы, составители   | Заглавие, размещение  | Издательство, год   | Колич-во |
| Л2.1   | Данко П.Е., Попов А.Г.,<br>Кожевникова Т.А.   | Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов: в 2-х ч. Ч. 1   | М.: Высш. шк., 1999 | 190      |
| Л2.2   | Бугров Я.С.,<br>Никольский С.М.   | Дифференциальное и интегральное исчисление: Учебник для инж.-техн. спец. вузов  | М.: Наука, 1980     | 265      |
| Л2.3   | Запорожец Г.И.  | Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие   | СПб.:Лань, 2010     | 100      |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>  |   |   |                     |          |
|  | Авторы, составители   | Заглавие, размещение  | Издательство, год   | Колич-во |
| Л3.1   | Глушко В. П., Глушко А. В.  | Курс уравнений математической физики с использованием пакета МАТНЕМАТИСА Теория и технология решения задач: учеб. пособие для вузов | СПб.: Лань, 2010    | 1        |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |   |   |                     |          |
| Э1   | Электронная библиотечная система «КнигаФонд» (ЭБС) <a href="http://www.knigafund.ru">www.knigafund.ru</a> |   |                     |          |
| Э2   | Сайт НГИИ Кафедра ФМД . Студенту <a href="http://www.norvuz.ru">www.norvuz.ru</a>                         |   |                     |          |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                   |   |   |                     |          |
| 6.3.1.1  | MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)  |   |                     |          |
| 6.3.1.2  | MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)   |   |                     |          |
| 6.3.1.3  | Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)  |   |                     |          |
| 6.3.1.4  | MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)   |   |                     |          |
| 6.3.1.5  | Pascal ABC.NET  |   |                     |          |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>                           |   |   |                     |          |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 7.1 При проведении занятий в аудитории используется интерактивное оборудование (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивный экран), что позволяет значительно активизировать процесс обучения. Это обеспечивается следующими предоставляемыми возможностями: отображением содержимого рабочего стола операционной системы компьютера на активном экране, имеющем размеры классной доски, имеющимися средствами мультимедиа; средствами дистанционного управления компьютером с помощью электронного карандаша и планшета. Использование интерактивного оборудования во время проведения занятий требует знаний и навыков работы с программой АСТIVstudio и умения пользоваться информационными технологиями.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, по подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Методика изучения материала - на что необходимо обращать внимание при изучении материала:

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей, определений, теорем;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные, при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, в рамках которых требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый материал в объеме запланированных часов. Виды самостоятельной работы студента:

- 1) конспектирование первоисточника и другой учебной литературы;
- 2) проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к семинарам;
- 3) выполнение контрольных работ, решения задач, упражнений;
- 4) работа с тестами и вопросами и вопросами для самопроверки.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом осуществляется: тестирование, экспресс-опрос на семинарах и практических занятиях, проверка письменных работ.

Предполагается самостоятельный разбор задач, предложенных для домашних заданий; самостоятельное выполнение индивидуальных работ и домашних контрольных работ.

При организации самостоятельной аудиторной работы.

Необходимо посещать лекции, конспектировать материал, принимать активное участие в работе на семинарском занятии, участвовать в обсуждении дискуссионных вопросов, выступать с докладами и сообщениями, проводить презентации с использованием современных технологий.

При организации внеаудиторной работы.

Необходимо повторять материал перед лекцией, чтобы активизировать внимание и систематизировать ранее полученные знания для более эффективного усвоения нового материала.

При подготовке материала необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы.