

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Математика: Математический анализ Б2.Б.1

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Хайруллина Л.Э.

**Рецензент(ы):**

Агачев Ю.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 95415

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Хайруллина Л.Э. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Liliya.Hajrullina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Математический анализ" посвящена изучению базисных понятий математического анализа; освоению методов решения задач дифференциального и интегрального исчисления функций, теории рядов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Цикл ЕН.Ф.1.5

С дисциплины "Математический анализ" начинается изучение базовых дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Знания, полученные по дисциплине, используются в математических методах построения организационно-управленческих моделей, информатике и современных информационных технологиях, в проведении исследовательских работ. Для изучения математики требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ПК-17<br>(профессиональные компетенции) | готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий  |
| ПК-2<br>(профессиональные компетенции)  | способность проводить техническое проектирование  |
| ПК-21<br>(профессиональные компетенции) | особность организации работы малых коллективов исполнителей (ПК-20); способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования |
| ПК-3<br>(профессиональные компетенции)  | способность проводить рабочее проектирование  |
| ПК-21<br>(профессиональные компетенции) | способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания и применять их на практике.

2. должен уметь:

- уметь вычислять пределы функций;
- уметь дифференцировать функции одной и нескольких переменных;
- уметь интегрировать функции одной переменной;
- уметь вычислять двойные, тройные, криволинейные и поверхностные интегралы;
- уметь исследовать ряды на сходимость;
- уметь находить области сходимости рядов.

3. должен владеть:

аппаратом математического анализа, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания, навыками решения практических задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к исполнению своей профессиональной деятельности;
- понимания основных фактов, концепций, принципов теории, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля                      | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Множества.                                   | 1       | 1                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 2. | Тема 2. Понятие функции.                             | 1       | 2                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 3. | Тема 3. Предел функции. Основные теоремы о пределах. | 1       | 3                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 4. | Тема 4.<br>Замечательные<br>пределы. Бесконечно<br>малые и бесконечно<br>большие функции.   | 1       | 4                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее<br>задание       |
| 5. | Тема 5.<br>Непрерывность<br>функции.<br>Классификация точек<br>разрыва. Теоремы о<br>непрерывных<br>функциях.   | 1       | 5                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее<br>задание       |
| 6. | Тема 6. Производная<br>функции, ее<br>геометрический и<br>физический смысл.<br>Дифференцируемость<br>функции в точке.<br>Дифференциал.<br>Основные правила<br>дифференцирования.<br>Производная функции,<br>ее геометрический и<br>физический смысл.<br>Дифференцируемость<br>функции в точке.<br>Дифференциал.<br>Основные правила<br>дифференцирования. | 1       | 6                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее<br>задание       |
| 7. | Тема 7. Производные<br>основных<br>элементарных<br>функций.<br>Дифференцирование<br>обратной и сложной и<br>функций.  | 1       | 7                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее<br>задание       |
| 8. | Тема 8. Производные<br>и дифференциалы<br>высших порядков.  | 1       | 8                  | 2   | 0                       | 2                      | домашнее<br>задание       |
| 9. | Тема 9.<br>Неопределенности.<br>Правило Лопиталю.   | 1       | 9                  | 2   | 0                       | 2                      | контрольная<br>работа     |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 10. | Тема 10. Интервалы монотонности функций. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.           | 1       | 10                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 11. | Тема 11. Асимптоты. Общее исследование поведения функции  | 1       | 11                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 12. | Тема 12. Первообразная функции. Таблица интегралов.   | 1       | 12                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 13. | Тема 13. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений. | 1       | 13                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 14. | Тема 14. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций на отрезке.   | 1       | 14                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 15. | Тема 15. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.  | 1       | 15                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 16. | Тема 16. Вычисление площади плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения. Длина дуги плоской кривой                          | 1       | 16                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |
| 17. | Тема 17. Несобственный интеграл   | 1       | 17                 | 2   | 0                       | 2                      | домашнее задание          |

| N   | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля                                | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|     |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 18. | Тема 18. Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня | 1       | 18                 | 2   | 0                       | 2                      | контрольная работа        |
| .   | Тема . Итоговая форма контроля                                 | 1       |                    | 0   | 0                       | 0                      | экзамен<br>зачет          |
|     | Итого  |         |                    | 36  | 0                       | 36                     |                           |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Множества.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Множества. Операции над множествами. Числовые последовательности.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Множества. Операции над множествами. Числовые последовательности.

##### Тема 2. Понятие функции.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие функции. Способы задания. Классификация функций

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Понятие функции. Способы задания. Классификация функций

##### Тема 3. Предел функции. Основные теоремы о пределах.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Предел функции. Основные теоремы о пределах.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Предел функции. Основные теоремы о пределах.

##### Тема 4. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.

##### Тема 5. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.

##### Тема 6. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.

**Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования.**

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования.

**Тема 7. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование обратной и сложной и функций.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производные основных элементарных функций. Дифференцирование обратной и сложной и функций.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Производные основных элементарных функций. Дифференцирование обратной и сложной и функций.

**Тема 8. Производные и дифференциалы высших порядков.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций заданных параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций заданных параметрически и неявно. Основные теоремы дифференциального исчисления.

**Тема 9. Неопределенности. Правило Лопиталю.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Неопределенности. Правило Лопиталю.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Неопределенности. Правило Лопиталю.

**Тема 10. Интервалы монотонности функций. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Интервалы монотонности функций. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Интервалы монотонности функций. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.

**Тема 11. Асимптоты. Общее исследование поведения функции**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Асимптоты. Общее исследование поведения функции

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Асимптоты. Общее исследование поведения функции

**Тема 12. Первообразная функции. Таблица интегралов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Первообразная функции. Таблица интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Метод замены переменных. Интегрирование по частям.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Первообразная функции. Таблица интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Метод замены переменных. Интегрирование по частям.

**Тема 13. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен.**

**Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений.

**Тема 14. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций на отрезке.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций на отрезке. Свойства определенного интеграла

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций на отрезке. Свойства определенного интеграла

**Тема 15. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

**Тема 16. Вычисление площади плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения. Длина дуги плоской кривой**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Вычисление площади плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения. Длина дуги плоской кривой

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Вычисление площади плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения. Длина дуги плоской кривой

**Тема 17. Несобственный интеграл**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Несобственный интеграл

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Несобственный интеграл

**Тема 18. Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N  | Раздел Дисциплины        | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Множества.       | 1       | 1               | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |
| 2. | Тема 2. Понятие функции. | 1       | 2               | подготовка домашнего задания          | 2                      | домашнее задание                      |

| N  | Раздел<br>Дисциплины  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды<br>самостоятельной<br>работы<br>студентов | Трудоёмкость<br>(в часах) | Формы контроля<br>самостоятельной<br>работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 3. | Тема 3. Предел функции. Основные теоремы о пределах.  | 1       | 3                  | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 4. | Тема 4. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.   | 1       | 4                  | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 5. | Тема 5. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.   | 1       | 5                  | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 6. | Тема 6. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования. | 1       | 6                  | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 7. | Тема 7. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование обратной и сложной и функций.  | 1       | 7                  | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 8. | Тема 8. Производные и дифференциалы высших порядков.  | 1       | 8                  | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 9. | Тема 9. Неопределенности. Правило Лопиталья.  | 1       | 9                  | подготовка к контрольной работе                | 2                         | контрольная работа                          |

| N   | Раздел<br>Дисциплины  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды<br>самостоятельной<br>работы<br>студентов | Трудоемкость<br>(в часах) | Формы контроля<br>самостоятельной<br>работы |
|-----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 10. | Тема 10. Интервалы монотонности функций. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.           | 1       | 10                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 11. | Тема 11. Асимптоты. Общее исследование поведения функции  | 1       | 11                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 12. | Тема 12. Первообразная функции. Таблица интегралов.   | 1       | 12                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 13. | Тема 13. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений. | 1       | 13                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 14. | Тема 14. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций на отрезке.   | 1       | 14                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 15. | Тема 15. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.  | 1       | 15                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 16. | Тема 16. Вычисление площади плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения. Длина дуги плоской кривой                          | 1       | 16                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |
| 17. | Тема 17. Несобственный интеграл   | 1       | 17                 | подготовка домашнего задания                   | 2                         | домашнее задание                            |

| N   | Раздел Дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 18. | Тема 18. Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня | 1       | 18              | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа                    |
|     | Итого  |         |                 |                                       | 36                     |                                       |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции: традиционное и проблемное изложение теоретического материала, текущий устный опрос;

практические занятия: интерактивные методы решения задач, использование наглядных средств, контрольные работы, консультации, самостоятельная работа.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Множества.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля. 1. Что такое множество? Приведите примеры множеств. 2. Способы задания множеств

### Тема 2. Понятие функции.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля. 1.Что такое функция? 2.Перечислите способы задания функции 3.Перечислите основные элементарные функции

### Тема 3. Предел функции. Основные теоремы о пределах.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля. 1.Что такое предел функции? 2.Перечислить основные теоремы о пределах

### Тема 4. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Сформулируйте первый и второй замечательный пределы 2. Что такое бесконечно малые и бесконечно большие функции

### Тема 5. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1.Какая функция называется не прерывной? 2.Как определяется непрерывность справа и слева? 3. Как классифицируются точки разрыва?

### Тема 6. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.

**Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал. Основные правила дифференцирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Что такое дифференциал функции? 2. Перечислить основные свойства дифференцирования 3. Опишите физический смысл производной 4. Опишите геометрический смысл производной

### Тема 7. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование обратной и сложной и функций.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1.Что называется дифференциалом? 2. Правила дифференцирования 3. Логарифмическое дифференцирование 4. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости

### **Тема 8. Производные и дифференциалы высших порядков.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Основные свойства производных и дифференциалов высших порядков. 2. Теорема Бинома Ньютона 3. Теорема Лейбница

### **Тема 9. Неопределенности. Правило Лопиталья.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Как раскрываются неопределенности вида  $0/0$  и бесконечность/бесконечность? 2. Правило Лопиталья

### **Тема 10. Интервалы монотонности функций. Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Дать определение экстремума 2. Выпуклость графика функции. 3. Что такое точка перегиба? Как найти точку перегиба?

### **Тема 11. Асимптоты. Общее исследование поведения функции**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Что такое асимптота? 2. Как определяется горизонтальная, вертикальная и наклонная асимптота? 2. Записать общую схему исследования функции

### **Тема 12. Первообразная функции. Таблица интегралов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Дать определение первообразной функция 2. Таблица первообразных

### **Тема 13. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля. 1. Интегрирование рациональных функций, иррациональных выражений, тригонометрических выражений.

### **Тема 14. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций на отрезке.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Дать определение определенного интеграла 2. Геометрический смысл определенного интеграла 3. Интеграл как функция верхнего предела.

### **Тема 15. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Формула Ньютона-Лейбница. Вопросы для самоконтроля 1. Формула Ньютона-Лейбница 2. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле 3. Замена переменных в определенном интеграле

### **Тема 16. Вычисление площади плоской фигуры. Площадь криволинейного сектора. Вычисление объема тела вращения. Длина дуги плоской кривой**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Вычисление площади плоской фигуры 2. Нахождение площади криволинейного сектора 3. Вычисление длины дуги кривой

### **Тема 17. Несобственный интеграл**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1. Определение несобственного интеграла 2. Свойства не собственного интеграла

### **Тема 18. Функции многих переменных. Линии и поверхности уровня**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для самоконтроля 1.Функции многих переменных 2. Линии уровня 3. Поверхности уровня

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

В течение семестра студенты разбирают и решают задачи, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях.

Вопросы к экзамену по математическому анализу

1. Множества.
2. Функции. Способы задания функций.
3. Основные элементарные функции. Сложная функция. Элементарная функция.
4. Предел функции. Предел функции в точке. Свойства предела функции.
5. Односторонние и двусторонние пределы функции в точке.
6. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
7. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
8. Непрерывность функции в точке.
9. Точки разрыва функции.
10. Производная.
11. Геометрический и механический смысл производной.
12. Производные элементарных функций. Основные правила дифференцирования.
13. Производные обратных тригонометрических и гиперболических функций.
14. Дифференцирование функций, заданных неявно. Логарифмическое дифференцирование.
15. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
16. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала.
17. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
18. Правило Лопиталя.
19. Производные и дифференциалы высших порядков.
20. Достаточное условие возрастания функций.
21. Необходимое условие возрастания функций.
22. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума.
23. Первое достаточное условие экстремума.
24. Второе достаточное условие экстремума.
25. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции.
26. Точки перегиба. Достаточный признак существования точки перегиба. Необходимое условие существования точки перегиба.
27. Асимптоты графика функции.
28. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
29. Методы интегрирования.
30. Подведение констант и функций под знак дифференциала.
31. Определенный интеграл.
32. Свойства определенного интеграла и методы интегрирования.
33. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.

### 7.1. Основная литература:

Лекции по математическому анализу. Ч. 2, , 2009г.

Сборник задач и упражнений по математическому анализу, Демидович, Борис Павлович, 2007г.

Теория функций комплексного переменного, Дубровин, Вячеслав Тимофеевич, 2010г.

Основы математического анализа. [Ч.] 1, , 2006г.

Основы математического анализа. [Ч.] 2, , 2006г.

1. Туганбаев А. А. Математический анализ: Пределы [Электронный ресурс] / А. А. Туганбаев. - 2-е изд., стереот. - М.: Флинта, 2011. - 54 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=409466>

2. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=342089>

3. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=342088>

### 7.2. Дополнительная литература:

Математический анализ, Балашова, Елизавета Яковлевна, 2005г.

1. Спивак М. Математический анализ на многообразиях. - СПб.: Лань, 2005. - 160с

ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=377](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=377)

2. Анчиков, Анатолий Михайлович. Введение в математический анализ в вопросах и задачах [Текст : электронный ресурс] / А.М. Анчиков, Р.Л. Валиуллин, Р.А. Даишев ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. ? Электронные данные (1 файл: 0,35 Мб) .? (Казань : Научная библиотека Казанского федерального университета, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый. <URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-759223.pdf>>.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Введение в математический анализ - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/imathanalysis/>

Конспект лекций по математическому анализу - [http://www.ksu.ru/infres/sherstnev/k\\_5New.pdf](http://www.ksu.ru/infres/sherstnev/k_5New.pdf)

Математический анализ - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/mathanres/>

Математический анализ. Интегрирование - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/mathanint/>

Примеры по курсу МА - <http://exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математика: Математический анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий с возможностью использования мультимедийных средств.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Хайруллина Л.Э. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Агачев Ю.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.