



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
в г. Анапе Краснодарского края

Кафедра управления, экономики и социально-гуманитарных дисциплин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

По подготовке к практическим занятиям и организации самостоятельной работы студентов
по дисциплине

Б1.Б.11 Математический анализ

38.03.01. Экономика

Уровень подготовки – бакалавриат

Форма обучения – очная/заочная

Анапа, 2020

Содержание

Введение.....	3
Планы практических занятий	4
Методические рекомендации по подготовке к семинару.....	5
Примерные темы докладов.....	6
Требования к оформлению докладов.....	7
Задания для самостоятельной работы студентов.....	9
Примерные вопросы для подготовки к экзаменам.....	18
Методические рекомендации при подготовке к экзаменам.....	19
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21

Введение

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является подготовка студентов в соответствии с квалификационными характеристиками специалистов и рабочими учебными планами специальностей.

Задачи:

– обеспечить студентам необходимую математическую базу, которая определяет возможность изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин по профилю подготовки;

– развить у будущих специалистов практические навыки работы с соответствующими математическими понятиями и соотношениями, которые позволят успешно решать профессиональные задачи в непосредственной практической деятельности.

Практические и семинарские занятия учебной дисциплины «Математический анализ» для более детальной проработки сложных тем учебного курса. Они помогают понять теоретический материал, увидеть возможность его применения для решения конкретных практических проблем и ситуаций, возникающих в работе

Целью семинарских занятий является закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в ходе самостоятельной работы над конкретными темами. При подготовке к семинарским занятиям необходимо:

- 1) внимательно ознакомиться с тематикой семинара;
- 2) прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу;
- 3) составить краткий план ответа на каждый вопрос семинарского занятия;
- 4) подготовить доклад или сообщение;
- 5) проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки.

При подготовке к занятию студенту рекомендуется изучить вопросы, которые выносятся на обсуждение на занятии и вопросы для самостоятельного изучения по данной теме, выполнить домашнее задание, оформить словарь понятий. По желанию подготовить доклад или доклад.

Эффективность усвоения студентами дисциплины «Математический анализ» обеспечивается системой текущего и итогового контроля. Текущий контроль осуществляется в ходе проведения практических занятий по соответствующим темам, и обеспечивает проверку работы каждого студента по усвоению знаний, приобретению умений. Итоговый контроль, согласно учебному плану, осуществляется посредством экзамена по итогам обучения по итогам семестра.

Планы практических занятий и образовательные технологии

Практическое занятие 1. Тема: Введение в математический анализ

1. Решение задач

2. Индивидуальный опрос

Самостоятельная работа:

1. Комплексные числа и операции над ними.

2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие.

3. Сравнение бесконечно малых.

4. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Примеры вычисления пределов.

5. Первый, второй замечательный предел.

6. Понятие непрерывности. Точки разрыва.

Практическое занятие 2. Тема: Основы дифференциального исчисления

1. Решение задач

2. Индивидуальный опрос

Самостоятельная работа:

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Правила дифференцирования.

2. Производные элементарных функций.

3. Понятие дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

4. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

5. Правило Лопиталья.

6. Исследование функции.

Практическое занятие 3. Тема: Основы интегрального исчисления

1. Решение задач

2. Индивидуальный опрос

Самостоятельная работа:

7. Первообразная и неопределенный интеграл.

8. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы.

9. Приложения определенного интеграла.

Практическое занятие 4. Тема: Функции нескольких переменных

1. Решение задач

2. Индивидуальный опрос

Самостоятельная работа:

1. Частные производные.

2. Полный дифференциал.

3. Неявные функции.

4. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.

Практическое занятие 5. Тема: Дифференциальные уравнения

1. Решение задач

2. Индивидуальный опрос

Самостоятельная работа:

1. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

3. Уравнения с разделяющимися переменными.

4. Однородные уравнения.
5. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Практическое занятие 6. Тема: Ряды

1. Решение задач
 2. Индивидуальный опрос
- Самостоятельная работа:
1. Числовые ряды, сходимость и сумма ряда, действия с рядами.
 2. Функциональные ряды.
 3. Степенные ряды, радиус сходимости.
 4. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.
 5. Ряды Фурье.

Методические рекомендации по подготовке к практическому занятию и работа на практическом занятии

Подготовка к практическому занятию начинается с изучения плана практического занятия и рекомендованной литературы. Хороший конспект лекций без сомнения будет важным подспорьем при подготовке к практическому занятию и для его работы на практическом занятии. В идеале каждый участник практического занятия должен быть готов к обсуждению всех его вопросов. При этом он может активно использовать записи в своем конспекте.

В соответствии с планом практического занятия бакалавры готовят специальные выступления по главным вопросам – доклады. Доклад представляет собой устное, либо письменное сообщение по определенной теме, основанное на анализе литературы. Кроме предложенной тематики докладов, они могут быть написаны в форме «библиографического обзора» или «библиографического анализа» по определенной теме.

После обсуждения на практическом занятии доклады должным образом оформляются, рецензируются преподавателем и рассматриваются в качестве начального этапа научно-исследовательской работы.

Работа на практическом занятии заключается в активном обсуждении учебных проблем, участии в дискуссии, они должны учиться задавать вопросы и отвечать на них, анализировать выступления товарищей. Важной задачей является приобретения навыков работы на различных формах практических занятий: «круглого стола», «деловой (ролевой) игры», «экспертной оценки» и т.д.

В ходе практического занятия осуществляется текущий контроль качества знаний.

Чтобы раскрыть содержание темы доклада необходимо изучить литературу, выделить и сформулировать проблему, которая будет освещаться в докладе, разработать план изложения темы, сформулировать основные выводы. Доклады по проблемным вопросам, изучаемым в ходе практического занятия, представляются устно. Желательно доклады рассказывать, а не читать. Приветствуется фиксация основных выводов по докладу на доске. Доклады оцениваются преподавателем, при этом учитывается содержание доклада, форма представления и интерес к докладу со стороны аудитории.

Задание 1. Электронное конспектирование с комментариями (анализ текста)

Рекомендации к выполнению: электронное конспектирование. Особенности электронного конспектирования и требования к конспекту

Важнейшей разновидностью аналитико-синтетической переработки документов является конспектирование письменных источников информации, в том числе в их электронном варианте. В современном потоке научно-технической информации доля этих источников неуклонно возрастает, и обработка их имеет свои специфические особенности по сравнению с традиционными способами конспектирования. Компьютерное конспектирование научно-технических текстов является частью более широкой и чрезвычайно важной проблемы – проблемы моделирования процессов, понимания, алгоритмизации обработки сообщений (текстов)

с применением маркеров для цветовой разметки текста, ключевых слов и др.

На этапе создания массива первичных документов необходимо четко сформулировать тему (название) подготавливаемого первичного документа (в нашем случае – обзора) и определить цель документа: на какие вопросы он должен ответить (какие вопросы должны быть освещены, чтобы достичь поставленной цели). Формулируя ответы на эти вопросы, мы получим предварительное оглавление (содержание, структуру) документа.

Примерные темы докладов для самостоятельной работы и выступлений на семинарских занятиях:

1. Теорема о гранях.
2. Теоремы о пределе последовательности.
3. Теорема об ограниченной последовательности.
4. Теорема о трех пределах.
5. Теорема о сходимости монотонной последовательности.
6. Число e .
7. Теорема о разности монотонно возрастающей и монотонно убывающей последовательностях.
8. Лемма о вложенных отрезках.
9. Условие Коши сходимости последовательности (док.необходимость).
10. Свойства сходящихся рядов.
11. Необходимый признак сходимости рядов. ($\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$)
12. Признаки сравнения рядов.
13. Признак Даламбера.
14. Признак Коши.
15. Признак Лейбница.
16. 1-й и 2-й замечательные пределы.
17. Свойства пределов.
18. Классификация бесконечно малых.
19. Шкала, эквивалентность, главная часть бесконечно малых.
20. Непрерывность функции. Разрывы.
21. Первая теорема Больцано-Коши.
22. Вторая теорема Больцано-Коши.
23. Формула для приращения функции.
24. Производная сложной функции.
25. Правила вычисления производных.
26. Производная обратной функции.
27. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существованием производной.
28. Правила дифференцирования. Дифференциал n -го порядка.
29. Инвариантность формы первого дифференциала.
30. Лемма о возрастании и убывании функции.
31. Теорема Ферма.
32. Теорема Ролля.
33. Теорема Лагранжа.
34. Теорема Коши.
35. Формула Тейлора.
36. Правило Лопиталю.
37. Исследование функций (экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты).
38. Функция нескольких переменных. Предел, непрерывность.
39. Производные, полное приращение, полный дифференциал функции нескольких переменных.
40. Производная сложной функции нескольких переменных.
41. Инвариантность формы первого дифференциала функции нескольких переменных.
42. Второй дифференциал функции нескольких переменных.

43. Формула Тейлора функции нескольких переменных.
44. Производные неявных функций.
45. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума.
46. Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
47. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
48. Теорема о первообразной.
49. Свойства неопределенных интегралов. Правила интегрирования.
50. Рекуррентная формула для неопределенных интегралов $\int p(x) dx$ (2 2
51. Интегрирование правильных дробей.
52. Подстановки Эйлера.
53. Определенный интеграл. Свойства сумм Дарбу.
54. Свойства определенных интегралов.
55. Теорема о среднем значении.
56. Непрерывность функции.
57. Основная формула интегрального исчисления.
58. Несобственный интеграл первого рода. Теоремы о сходимости.
59. Несобственный интеграл второго рода. Теоремы о сходимости.
60. Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
61. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Уравнение Бернулли.

Требования к оформлению докладов:

Докладивный обзор – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

При оценке доклада используются следующие критерии:

1. Новизна реферированного текста:
 - актуальность проблемы и темы;
 - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
 - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы:
 - соответствие плана теме доклада;
 - соответствие содержания теме и плану доклада;
 - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
 - обоснованность способов и методов работы с материалом;
 - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
 - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников:
 - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;

– привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

4. Соблюдение требований к оформлению:

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- грамотность и культура изложения;
- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
- соблюдение требований к объему доклада;
- культура оформления: выделение абзацев.

5. Грамотность:

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;
- литературный стиль.

Требования к оформлению

Так как доклад относится к научным работам, то он оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Обратите внимание на пункт 5.3, посвященный докладам.

Формат доклада

Оформление доклада по ГОСТу:

1. Печатную форму. Документ должен быть создан на компьютере, в идеале – в программе MicrosoftWord.

2. Распечатку на одной стороне листа. Формат стандартный – А4. Вторую сторону каждого листа оставляем чистой, бумагу не экономим.

3. Поля страницы: левое – 30 мм, другие – по 20 мм.

4. Выравнивание текста – по ширине. Красная строка оформляется на одном уровне на всех страницах доклада. Отступ красной строки равен 1,25 см.

5. Шрифт основного текста – TimesNewRoman. Размер – 14 п. Цвет – черный. Интервал между строками – полуторный.

6. Оформление заголовков. Названия глав прописываются полужирным (размер – 16 п.), подзаголовки также выделяют жирным (размер – 14 п.). Если заголовок расположен по центру страницы, точка в конце не ставится. Подчеркивать заголовок не нужно! Названия разделов и подразделов прописывают заглавными буквами (ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ).

7. Интервалы после названий и подзаголовков. Между названием главы и основным текстом необходим интервал в 2,5 пункта. Интервал между подзаголовком и текстом – 2 п. Между названиями разделов и подразделов оставляют двойной интервал.

8. Нумерацию страниц. Отсчет ведется с титульного листа, но сам лист не нумеруют. Используются арабские цифры.

9. Правила оформления примечаний. Примечания располагают на той же странице, где сделана сноска.

10. Оформление цитат. Они заключаются в скобки. Авторская пунктуация и грамматика сохраняется.

11. Нумерацию глав, параграфов. Главы нумеруются римскими цифрами (Глава I, Глава II), параграфы – арабскими (1.1, 1.2).

Заголовки, названия разделов, подзаголовки лучше оформлять с помощью инструмента «Стили и форматирование» (Меню – Формат). В этом случае вы сможете оформить оглавление автоматически.

Объем может варьироваться от 3-5 (сообщение) до 10-15 страниц (доклад, доклад).

Дополнительные требования к оформлению доклада по ГОСТу (на 2016 г.)

Обратите внимание на титульный лист. В верхней его части указывают название вуза. Ниже указывают тип и тему работы. Используют большой кегль. Под темой, справа, размещают информацию об авторе и научном руководителе. В нижней части по центру – название города и год написания.

Существуют отдельные требования к оформлению библиографических списков, таблиц, ссылок.

Критериями оценки докладивного обзора (доклада, сообщения) являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована ее актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (для студентов очной и заочной форм обучения)

Задание №1

Задача 1. Найти пределы

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$	1.11 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 4}{x^2 - 5x + 6}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 + 2x - 1}{27x^3 - 1}$
1.2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}$	1.12 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{12 + x - x^2}{x^3 - 27}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$
1.3 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{6 + x - x^2}{x^3 - 27}$	1.13 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}$
1.4 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}$	1.14 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 8}{x^2 + x - 6}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{3x^2 + x - 2}$
1.5 $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}$	1.15 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1}$
1.6 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{x^2 + 3x - 10}$	1.16 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-5x^2 + 11x - 2}{3x^2 - x - 10}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 6x - 45}{2x^2 - 3x - 35}$
1.7 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x - 5}{x^2 - 2x + 1}$	1.17 $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 - 9x - 35}$	$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 2x - 35}{2x^2 + 11x + 5}$
1.8 $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 2x - 40}{x^2 - 3x - 4}$	1.18 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x^2 + 7x - 2}{3x^2 + 8x + 4}$
1.9 $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$	1.19 $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 7x + 3}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x^2 + 2x - 2}$
1.10 $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 12}$	1.20 $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{2x^2 + 15x - 8}{3x^2 + 25x + 8}$	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 3x + 15}{x^2 - 6x - 27}$

Задача 2. Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 28x}{5x^3 + 3x^2 + x - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x + 9}{2x^2 - x + 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 6x^2 + 2}{x^4 - 4x - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 4x}{x^3 - 3x + 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^4 + 2x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + 1}{2x^3 + 3x^2 + 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 7x^2 + 3}{2 + 2x - x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - 5x^2 - 3x^5}{x^5 + 6x + 8}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 7x}{2x^3 - 4x^2 + 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 10}{7x^3 + 2x^2 + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x - 7}{3x^2 + x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 4x - 5}{4x^2 - 3x + 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^2 - 2}{6x^3 - 4x^2 + 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^2 + 5x^4}{2 + 3x^2 + x^4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 5x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 7x + 3}{5x^2 - 3x + 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^3 + 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^4 + x^2 + x}{x^4 + 3x^2 - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5x - 7}{2x^2 - x + 10}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 2}{3x^3 - x - 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - 4x^2 + 3}{2x^4 + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 14x^2}{1 + 2x + 7x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2x^2 - 7}{3x^4 + 3x + 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{18x^2 + 5x}{8 - 3x - 9x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x + 1}{x^4 - x^3 - 2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 7}{x^4 + 2x^3 + 1}$$

Задача 3. Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{x+4}}{3x^2 - 4x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{3x+17} - \sqrt{2x+12}}{x^2 + 8x + 15}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{\sqrt{8-x} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{5x+1} - 4}{x^2 + 2x - 15}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 4}}{3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 4} - 2}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+20} - 4}{x^3 + 64}$$

$$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x+1}}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x-3} - 2}{\sqrt{x+2} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{3 - \sqrt{x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{\sqrt{3x-x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3x^2+1} - 1}{x^3 + x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7-x} - \sqrt{7+x}}{\sqrt{7x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x^2 - 9}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{6x+1} - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 2}{\sqrt{8+x} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x^2 + x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1} - 3}{x^3 - 8}$$

Задача 4. Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^{2x-3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-3} \right)^{x-5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{-4x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+4} \right)^{3x-1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2-3x}{5-3x} \right)^x$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1-x}{2-x} \right)^{3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+4}{3x} \right)^{-2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{x+2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{x+1} \right)^{3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-7}{x} \right)^{2x+1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x+1} \right)^{1+2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x+1} \right)^{5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-7}{x+1} \right)^{4x-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{3x+4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x+1} \right)^{2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+2x}{3+2x} \right)^{-x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4-2x}{1-2x} \right)^{x+1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+4} \right)^{3x+2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x} \right)^{2-3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x} \right)^{-5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x} \right)^{3-2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-4}{2x} \right)^{-3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+4} \right)^{-x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+4}{3x+5} \right)^{x+1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x}{3x+2} \right)^{x-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-1} \right)^{3-2x}$$

Задача 5. Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{5x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 5x}{2x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{2 \sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\sin 3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\pi - 2x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x - \sin 2x}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\operatorname{tg} x} - \frac{1}{\sin x} \right)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x - \sin^2 x}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 3x}{x \sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{2x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - \sin 3x}{2x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \sin 2x}{\pi - 4x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - \cos^3 4x}{3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos^2 2x}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{x^2 - x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 2x}{x \arcsin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{x \sin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} 4 \frac{\cos 5x - \cos x}{3x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + \sin x}{\arcsin x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x \right)^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{\pi}{2} - x \right) \operatorname{tg} x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin x + \sin 7x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{x \operatorname{tg} x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin 2x} - \frac{1}{\operatorname{tg} 2x} \right)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{5x^2}$$

Задание №2

Задача 1. Доказать, что функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ при $x \rightarrow 0$ являются бесконечно малыми одного порядка малости.

$$f(x) = \operatorname{tg} 2x, \quad \varphi(x) = \arcsin x$$

$$f(x) = 1 - \cos x, \quad \varphi(x) = 3x^2$$

$$f(x) = \cos 3x - \cos x, \quad \varphi(x) = 7x^2$$

$$f(x) = \sqrt{1+x} - 1, \quad \varphi(x) = 2x$$

$$f(x) = \frac{3x}{1-x}, \quad \varphi(x) = \frac{x}{4+x}$$

$$f(x) = 2x^3, \quad \varphi(x) = \frac{5x^3}{4-x}$$

$$f(x) = \sin 8x, \quad \varphi(x) = \arcsin 5x$$

$$f(x) = \cos 7x - \cos x, \quad \varphi(x) = 2x^2$$

$$f(x) = 3 \sin^2 4x - \sin x, \quad \varphi(x) = x^2 - x^4$$

$$f(x) = \arcsin(x^2 - x), \quad \varphi(x) = x^3 - x$$

$$f(x) = \sin 7x - \sin x, \quad \varphi(x) = 4x$$

$$f(x) = \frac{2x}{3-x}, \quad \varphi(x) = 2x - x^2$$

$$f(x) = \sin(x^2 + 5x), \quad \varphi(x) = x^3 - 25x$$

$$f(x) = 1 - \cos 4x, \quad \varphi(x) = x \sin 2x$$

$$f(x) = \sqrt{9-x} - 3, \quad \varphi(x) = 2x$$

$$f(x) = \operatorname{arctg}^2 3x, \quad \varphi(x) = 4x^2$$

$$f(x) = \sin 3x - \sin x, \quad \varphi(x) = 5x$$

$$f(x) = x^2 - \cos 2x, \quad \varphi(x) = 6x^2$$

$$f(x) = \sin x + \sin 5x, \quad \varphi(x) = 2x$$

$$f(x) = \frac{3x^2}{2+x}, \quad \varphi(x) = 7x^2$$

$$f(x) = \frac{x^2}{5+x}, \quad \varphi(x) = \frac{4x^2}{x-1}$$

$$f(x) = \sin 3x - \sin x, \quad \varphi(x) = 10x$$

$$f(x) = 1 - \cos 2x, \quad \varphi(x) = 8x^2$$

$$f(x) = \operatorname{tg}(x^2 + 2x), \quad \varphi(x) = x^2 + 2x$$

$$f(x) = \sqrt{4+x} + 2, \quad \varphi(x) = 3x$$

$$f(x) = \sin(x^2 - 2x), \quad \varphi(x) = x^4 - 8x$$

$$f(x) = \frac{x^2}{7+x}, \quad \varphi(x) = 3x^3 - x^2$$

$$f(x) = \cos x - \cos^3 x, \quad \varphi(x) = 6x^2$$

$$f(x) = \arcsin 2x, \quad \varphi(x) = 8x$$

$$f(x) = \cos 3x - \cos 5x, \quad \varphi(x) = x^2$$

Задача 2. Найти пределы, используя эквивалентные бесконечно малые функции.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{x^3 - 5x^2}$$

$$2.11 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$2.21 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$2.2 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 6x}{2x^2 - 3x}$$

$$2.12 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{2x}$$

$$2.22 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{arctg} 2x}$$

$$2.3 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$2.13 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{4x^2}$$

$$2.23 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\sin 2x}$$

$$2.4 \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x-3)}{x^2 - 5x + 6}$$

$$2.14 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{\ln(1+2x)}$$

$$2.24 \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg}(x+2)}{x^2 - 4}$$

$$2.5 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - \cos x}{2x^2}$$

$$2.15 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{\operatorname{tg} 5x}$$

$$2.25 \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sin(x+2)}{x^3 + 8}$$

$$2.6 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 5x}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$2.16 \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{\operatorname{tg}(x-4)}$$

$$2.26 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{3x^2}$$

$$2.7 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\operatorname{tg} 2x}$$

$$2.17 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+4x)}{\sin 2x}$$

$$2.27 \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(x-3)}{x^3 - 27}$$

$$2.8 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{2x^2}$$

$$2.18 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{\sin 3x}$$

$$2.28 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{x^3 + 27x}$$

$$2.9 \quad \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\operatorname{tg}(x+5)}{x^2 - 25}$$

$$2.10 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\ln(1+2x)}$$

$$2.19 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 8x}{\operatorname{tg} 4x}$$

$$2.20 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{\operatorname{tg} 4x}$$

$$2.29 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x)}{\sin 2x}$$

$$2.30 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+4x^3)}{2x^3}$$

Задача 3 Исследовать функцию на непрерывность и построить график.

$$3.1 \quad f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1 \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$$

$$3.2 \quad f(x) = \begin{cases} x+1, & x \leq 0 \\ (x+1)^2, & 0 < x \leq 2 \\ -x+4, & x > 2 \end{cases}$$

$$3.3 \quad f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq -1 \\ x^2+1, & -1 < x \leq 1 \\ -x+3, & x > 1 \end{cases}$$

$$3.4 \quad f(x) = \begin{cases} x^2+1, & x \leq 1 \\ 2x, & 1 < x \leq 3 \\ x+2, & x > 3 \end{cases}$$

$$3.5 \quad f(x) = \begin{cases} \sin x, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

$$3.6 \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x^2+1, & 0 \leq x < 2 \\ x+1, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$3.7 \quad f(x) = \begin{cases} x+3, & x \leq 0 \\ 1, & 0 < x \leq 2 \\ x^2-2, & x > 2 \end{cases}$$

$$3.8 \quad f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi/2 \\ 0, & \pi/2 < x < \pi \\ 2, & x \geq \pi \end{cases}$$

$$3.9 \quad f(x) = \begin{cases} 2x^2, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \\ x+2, & x > 1 \end{cases}$$

$$3.10 \quad f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 0 \\ \sin x, & 0 \leq x < \pi \\ 3, & x \geq \pi \end{cases}$$

$$3.16 \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2 \\ x-3, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$3.17 \quad f(x) = \begin{cases} -2(x+1), & x \leq -1 \\ (x+1)^3, & -1 < x < 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$3.18 \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 2 \\ x+1, & x > 2 \end{cases}$$

$$3.19 \quad f(x) = \begin{cases} 2x^2, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \\ x+2, & x > 1 \end{cases}$$

$$3.20 \quad f(x) = \begin{cases} x-3, & x < 0 \\ x+1, & 0 \leq x \leq 4 \\ 3+x, & x > 4 \end{cases}$$

$$3.21 \quad f(x) = \begin{cases} x-1, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x < 2 \\ 2x, & x \geq 2 \end{cases}$$

$$3.22 \quad f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 0 \\ x^2-1, & 0 \leq x < 1 \\ -x, & x \geq 1 \end{cases}$$

$$3.23 \quad f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x}, & x \leq 0 \\ 0, & 0 < x \leq 2 \\ x-2, & x > 2 \end{cases}$$

$$3.24 \quad f(x) = \begin{cases} 11, & x \leq 0 \\ 2^x, & 0 < x \leq 2 \\ x+3, & x > 2 \end{cases}$$

$$3.25 \quad f(x) = \begin{cases} -x+1, & x < -1 \\ x^2+1, & -1 \leq x \leq 2 \\ 2x, & x > 2 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll}
3.11 & f(x) = \begin{cases} 3x+4, & x \leq -1 \\ x^2-2, & -1 < x < 2 \\ x, & x \geq 2 \end{cases} & 3.26 & f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 1 \\ x^2+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ -2x, & x > 2 \end{cases} \\
3.12 & f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ (x-2)^2, & 1 < x < 3 \\ -x+6, & x \geq 3 \end{cases} & 3.27 & f(x) = \begin{cases} x^3, & x < -1 \\ x-1, & -1 \leq x \leq 3 \\ -x+5, & x > 3 \end{cases} \\
3.13 & f(x) = \begin{cases} x+3, & x \leq 0 \\ -x^2+4, & 0 < x < 2 \\ x-2, & x \geq 2 \end{cases} & 3.28 & f(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ \cos x, & 0 \leq x \leq \pi \\ 1-x, & x > \pi \end{cases} \\
3.14 & f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x^3, & 0 < x \leq 2 \\ x+4, & x > 2 \end{cases} & 3.29 & f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ x^2-1, & -1 < x \leq 2 \\ 2x, & x > 2 \end{cases} \\
3.15 & f(x) = \begin{cases} x, & x < -2 \\ -x+1, & -2 \leq x \leq 1 \\ x^2-1, & x > 1 \end{cases} & 3.30 & f(x) = \begin{cases} -x+2, & x \leq -2 \\ x^3, & -2 < x \leq 1 \\ 2, & x > 1 \end{cases}
\end{array}$$

Задание № 3

Задача 1. Найти производные данных функций.

$$y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$$

$$y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}$$

$$y = 3x^4 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x^4}$$

$$y = 7\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - 3x^3 + \frac{4}{x}$$

$$y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt{x^4} + \frac{6}{x}$$

$$y = \frac{8}{x^3} + \frac{3}{x} - 4\sqrt{x^3} + 2x^7$$

$$y = \sqrt{x^5} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^3} - 3x^3$$

$$y = \sqrt{x^3} + \frac{2}{x} - \frac{4}{x^5} - 5x^3$$

$$y = 7x^2 + 3 - \sqrt{x^4} + \frac{8}{x^3}$$

$$y = 8x^3 - \frac{4}{x} - \frac{7}{x^4} + \sqrt[7]{x^2}$$

$$y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^3} - \frac{5}{x}$$

$$y = 3x^5 - \frac{3}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}$$

$$y = \sqrt[3]{x^7} + \frac{3}{x} - 4x^6 + \frac{4}{x^5}$$

$$y = 8x^2 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{4}{x} - \frac{2}{x^3}$$

$$y = 4x^6 + \frac{5}{x} - \sqrt[3]{x^7} - \frac{7}{x^4}$$

$$y = 5x^2 + \frac{4}{x} - \sqrt[3]{x^7} - 2x^6$$

$$y = 9x^3 + \frac{5}{x} - \frac{2}{x^4} + \sqrt[3]{x^7}$$

$$y = 8x - \frac{5}{x^4} + \frac{1}{x} - \sqrt[5]{x^4}$$

$$y = 4x^3 + \frac{3}{x} - \frac{2}{x^4} - \sqrt[3]{x^5}$$

$$y = \sqrt[4]{x^3} - \frac{5}{x} - \frac{4}{x^5} + 3x$$

$$y = 2\sqrt{x^3} - \frac{7}{x} + 3x^2 - \frac{2}{x^5}$$

$$y = 4x^3 - \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x^2} + \frac{6}{x^2}$$

$$y = 5x^3 - \frac{8}{x^2} + 4\sqrt{x} + \frac{1}{x}$$

$$y = \frac{9}{x^3} + \sqrt[3]{x^4} - \frac{2}{x} + 5x^4$$

$$y = \frac{4}{x^5} + \frac{9}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 7x^3$$

$$y = 10x^2 + 3\sqrt{x^5} - \frac{4}{x} - \frac{5}{x^4}$$

$$y = 3\sqrt{x} + \frac{4}{x^5} - \frac{7}{x} + \sqrt[3]{x^2}$$

$$y = \frac{7}{x} + \frac{4}{x^3} - \sqrt[5]{x^3} - 2x^6$$

$$y = \frac{6}{x^4} - \frac{3}{x} + 3x^3 - \sqrt{x^7}$$

$$y = 4x^5 - \frac{5}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{2}{x^3}$$

Задача 2. Найти производные данных функций.

$$y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5} + \frac{4}{(x-2)^5}$$

$$y = \sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{3}{2x^3 - 3x + 1}$$

$$y = \sqrt{(x-4)^5} + \frac{5}{(2x^2 + 4x - 1)^2}$$

$$y = \sqrt[3]{(x-7)^5} + \frac{5}{4x^2 + 3x - 5}$$

$$y = \frac{3}{(x-4)^7} - \sqrt{x^2 - 4x + 3}$$

$$y = \sqrt[3]{5x^4 - 2x - 1} + \frac{8}{(x-5)^2}$$

$$y = \sqrt[4]{3x^2 - x + 5} - \frac{3}{(x-5)^4}$$

$$y = \sqrt[5]{7x^2 - 3x + 5} - \frac{5}{(x-1)^3}$$

$$y = \sqrt[5]{(x-2)^6} - \frac{3}{7x^3 - x^2 - 4}$$

$$y = \sqrt[3]{5 + 4x - x^2} - \frac{5}{(x+1)^3}$$

$$y = \sqrt[5]{3 - 7x + x^2} - \frac{4}{(x-7)^5}$$

$$y = \frac{3}{x-4} + \sqrt[6]{(2x^2 - 3x + 1)^5}$$

$$y = \sqrt[4]{5x^2 - 4x + 1} - \frac{7}{(x-5)^2}$$

$$y = \frac{2}{(x-1)^3} - \frac{8}{6x^2 + 3x - 7}$$

$$y = \sqrt[4]{(x-1)^5} - \frac{4}{7x^2 - 3x + 2}$$

$$y = \sqrt{(x-4)^7} - \frac{10}{3x^2 - 5x + 1}$$

$$y = \sqrt[5]{(x+4)^6} - \frac{2}{2x^2 - 3x + 7}$$

$$y = \frac{7}{(x-1)^3} + \sqrt{8x - 3 + x^2}$$

$$y = \frac{3}{(x+2)^5} - \sqrt[7]{5x - 7x^2 - 3}$$

$$y = \frac{3}{(x+4)^2} - \sqrt[3]{4 + 3x - x^4}$$

$$y = \sqrt[5]{3x^2 + 4x - 5} + \frac{4}{(x-4)^4}$$

$$y = \sqrt[3]{4x^2 - 3x - 4} - \frac{2}{(x-3)^5}$$

$$y = \frac{3}{(x-3)^4} + \sqrt{1 + 5x - 2x^2}$$

$$y = \frac{3}{4x - 3x^2 + 1} - \sqrt{(x+1)^5}$$

$$y = \sqrt{(x-3)^7} + \frac{9}{7x^2 - 5x - 8}$$

$$y = \sqrt{3x^4 - 2x^3 + x} - \frac{4}{(x+2)^3}$$

$$y = \frac{4}{(x-7)^3} - \sqrt[3]{(3x^2 - x + 1)^4}$$

$$y = \frac{7}{(x+2)^5} - \sqrt{8 - 5x + 2x^2}$$

$$y = \sqrt[3]{(x-8)^4} - \frac{2}{1 + 3x - 4x^2}$$

$$y = \sqrt[3]{(x-1)^5} + \frac{5}{2x^2 - 4x + 7}$$

Задача 3. Найти производные данных функций.

3.1 $y = \sin^3 2x \cdot \cos 8x^5$

3.2 $y = \arcsin^2 2x \cdot \operatorname{ctg} 7x^4$

3.3 $y = \arccos^2 4x \cdot \ln(x-3)$

3.4 $y = 4^{-x} \cdot \ln^5(x+2)$

3.5 $y = \sin^4 3x \cdot \operatorname{arctg} 2x^3$

3.6 $y = e^{-\sin x} \cdot \operatorname{tg} 7x^6$

3.7 $y = \sin^3 7x \cdot \operatorname{arctg} 5x^2$

3.8 $y = \operatorname{tg}^6 2x \cdot \cos 7x^2$

3.9 $y = \operatorname{ctg}^3 4x \cdot \arcsin \sqrt{x}$

3.10 $y = \operatorname{tg}^3 2x \cdot \arccos 2x^3$

3.11 $y = \cos^5 3x \cdot \operatorname{tg}(4x+1)^3$

3.12 $y = \operatorname{ctg} 3x \cdot \arccos 3x^2$

3.13 $y = 2^{\cos x} \cdot \operatorname{arctg} 5x^3$

3.14 $y = 5^{x^2} \cdot \arccos 2x^5$

3.15 $y = \operatorname{tg}^3 2x \cdot \arcsin x^5$

3.16 $y = e^{\cos x} \cdot \operatorname{ctg} 8x^3$

3.17 $y = \sin^2 3x \cdot \operatorname{arctg} 3x^5$

3.18 $y = \operatorname{ctg} \frac{1}{x} \cdot \arccos x^4$

3.19 $y = 2^{\operatorname{tg} x} \cdot \operatorname{arctg}^5 3x$

3.20 $y = \sin^5 3x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}$

3.21 $y = \operatorname{tg}^4 x \cdot \arcsin 4x^5$

3.22 $y = \ln^5 x \cdot \operatorname{arctg} 7x^4$

3.23 $y = \cos^3 4x \cdot \operatorname{arctg} \sqrt{x}$

3.24 $y = 3^{\operatorname{tg} x} \cdot \arcsin 7x^4$

3.25 $y = \operatorname{ctg}^7 x \cdot \arccos 2x^3$

3.26 $y = \cos^5 x \cdot \arccos 4x$

3.27 $y = \cos \sqrt[5]{x} \cdot \operatorname{arctg}^4$

3.28 $y = \operatorname{tg} \sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg} 3x^5$

3.29 $y = \cos^4 3x \cdot \arcsin 3x^2$

3.30 $y = 3^{\operatorname{tg} x} \cdot \operatorname{arctg}^3 4x$

Задача 4. Для заданной функции y и x_0 вычислить $y'''(x_0)$

- | | | |
|---|-------------|---|
| $y = \sin^2 x, x_0 = \pi/2$ | 4.16 | $y = \operatorname{arctg} x, x_0 = 1$ |
| 4.2 $y = e^x \cos x, x_0 = 0$ | 4.17 | $y = e^x \sin 2x, x_0 = 0$ |
| 4.3 $y = e^{-x} \cos x, x_0 = 0$ | 4.18 | $y = (2x+1)^5, x_0 = 1$ |
| 4.4 $y = \sin(x^3 + \pi), x_0 = \sqrt[3]{\pi}$ | 4.19 | $y = \frac{1}{2}x^2 e^x, x_0 = 0$ |
| 4.5 $y = (5x-4)^5, x_0 = 2$ | 4.20 | $y = x \sin x, x_0 = \pi/2$ |
| 4.6 $y = x \arccos x, x_0 = \sqrt{3}/2$ | 4.21 | $y = x^4 \ln x, x_0 = 1$ |
| 4.7 $y = (1+x) \ln(1+x), x_0 = -1/2$ | 4.22 | $y = 2^{x^2}, x_0 = 1$ |
| 4.8 $y = \sin 2x, x_0 = \pi$ | 4.23 | $y = x^2 \cos x, x_0 = \pi/2$ |
| 4.9 $y = \ln(2+x), x_0 = 2$ | 4.24 | $y = (7x-4)^6, x_0 = 1$ |
| 4.10 $y = x^2 \ln x, x_0 = 1/3$ | 4.25 | $y = \ln(2+x^2), x_0 = 0$ |
| 4.11 $y = x \cos 2x, x_0 = \pi/12$ | 4.26 | $y = x \sin 2x, x_0 = -\pi/4$ |
| 4.12 $y = \cos^2 x, x_0 = \pi/4$ | 4.27 | $y = x + \operatorname{arctg} x, x_0 = 1$ |
| 4.13 $y = \ln^3 x, x_0 = 1$ | 4.28 | $y = x \sin 2x, x_0 = \pi/4$ |
| 4.14 $y = (4x-3)^5, x_0 = 1$ | 4.29 | $y = \arcsin x, x_0 = 0$ |
| 4.15 $y = x \operatorname{arctg} x, x_0 = 2$ | 4.30 | $y = \ln(x^2 - 4), x_0 = 3$ |

Задание № 4

Задача 1. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя.

- | | | | |
|---|--|-------------|---|
| $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$ | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^{\ln x} - x}{x-1}$ | 1.20 | $\lim_{x \rightarrow a} \arcsin \frac{x-a}{a} \cdot \operatorname{ctg}(x-a)$ |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}$ | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - 4 \sin^2(\pi x/6)}{1 - x^2}$ | 1.21 | $\lim_{x \rightarrow \infty} (\pi - 2 \operatorname{arctg} x) \ln x$ |
| $\lim_{x \rightarrow \infty} (a^{1/x} - 1)x$ | $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \right)$ | 1.22 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{2 \sin x + x}$ |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x^2}{x^2 - \sin x^2}$ | $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{1/x^2} - 1}{2 \operatorname{arctg} x^2 - \pi}$ | 1.23 | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^3 - 7x + 6}$ |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1 - \sin(\pi x/2)}$ | 1.24 | $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{1/\cos^2 x - 2 \operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}$ |
| $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{\sqrt[3]{x}}$ | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - 1}{1 - \cos x}$ | 1.25 | $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos x) \cdot \operatorname{ctg} x$ |
| $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^5}$ | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin mx)}{\ln(\sin x)}$ | 1.26 | $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg}(\pi x/2)$ |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\pi/x}{\operatorname{ctg}(\pi x/2)}$ | $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 5x}$ | 1.27 | $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin(3/x)$ |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{4x - \sin x}$ | $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} 5x}$ | 1.28 | $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{1+2x} + 1}{\sqrt{2+x} + x}$ |
| $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{1 - \sin(\pi x/2)}$ | | 1.29 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$ |
| | | 1.30 | $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{1/\cos x - 2 \operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}$ |

Задача 2. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья.

- | | | | | | |
|------|---|------|--|------|--|
| 2.1 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{\operatorname{tg}^2 2x}$ | 2.11 | $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x-1)$ | 2.21 | $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1}{x-3} - \frac{5}{x^2 - x - 6} \right)$ |
| 2.2 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$ | 2.12 | $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{2(1-\sqrt{x})} - \frac{1}{3(1-\sqrt[3]{x})} \right)$ | 2.22 | $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \left(\frac{x}{\operatorname{ctgx}} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right)$ |
| 2.3 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{e^x - 1}$ | 2.13 | $\lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{1 - 2 \sin x}{\cos 3x}$ | 2.23 | $\lim_{x \rightarrow 9} (1 - \cos 2x) \operatorname{ctg} 4x$ |
| 2.4 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^3}$ | 2.14 | $\lim_{x \rightarrow \pi/2a} \frac{1 - \sin ax}{(2ax - \pi)^2}$ | 2.24 | $\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \operatorname{tg}(x/2)$ |
| 2.5 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1+2x)}$ | 2.15 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos ax}{1 - \cos bx}$ | 2.25 | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{\operatorname{ctgx}}$ |
| 2.6 | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}$ | 2.16 | $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x$ | 2.26 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x}{\sin 2x}$ |
| 2.7 | $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x - a}{x^n - a^n}$ | 2.17 | $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - e^{2x}) \operatorname{ctgx}$ | 2.27 | $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x \sin} - \frac{1}{x^2} \right)$ |
| 2.8 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{a\sqrt{x}} - 1}{\sqrt{\sin bx}}$ | 2.18 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{\cos 3x - e^{-x}}$ | 2.28 | $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x+7)}{\sqrt[3]{x-3}}$ |
| 2.9 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - b^x}{x\sqrt{1-x^2}}$ | 2.19 | $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^5}$ | 2.29 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^3}}{\sin^2 2x}$ |
| 2.10 | $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \sin \frac{b}{x}$ | 2.20 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\pi/x}{\operatorname{ctg}(5x/2)}$ | 2.30 | $\lim_{x \rightarrow \infty} x^4 \sin(a/x)$ |

Задача 3. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталья.

- | | | | | | |
|------|--|------|--|------|--|
| 3.1 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{5 - 5e^{-3x}}$ | 3.11 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - x^2/2 - x - 1}{\cos x - x^2/2 - 1}$ | 3.21 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\operatorname{tg} x} - 1}{\operatorname{tg} x - x}$ |
| 3.2 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{\cos x - 1}$ | 3.12 | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(1-x) + \operatorname{tg}(\pi x/2)}{\operatorname{ctg} \pi x}$ | 3.22 | $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^m - a^m}{x^n - a^n}$ |
| 3.3 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x}$ | 3.13 | $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\cos(\pi x/2) \ln(1-x)}$ | 3.23 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - a^{\sin x}}{x^3}$ |
| 3.4 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\alpha x} - \cos \alpha x}{e^{\beta x} - \cos \beta x}$ | 3.14 | $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{a}{6x}$ | 3.24 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos ax)}{\ln(\cos bx)}$ |
| 3.5 | $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos x \cdot \ln(x-a)}{\ln(e^x - e^a)}$ | 3.15 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \operatorname{tg} 4x - 12 \operatorname{tg} x}{3 \sin 4x - 12 \sin x}$ | 3.25 | $\lim_{x \rightarrow \pi/4} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} 2x}$ |
| 3.6 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(e^{x^2} - 1)}{\cos x - 1}$ | 3.16 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x - 2 \arcsin x}{x^3}$ | 3.26 | $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sqrt[3]{\operatorname{tg} x} - 1}{2 \sin^2 - 1}$ |
| 3.7 | $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sqrt{\operatorname{tg} x}}{2 \sin^2 - 1}$ | 3.17 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(e^x + 1) - 2(e^x - 1)}{x^3}$ | 3.27 | $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} \right)$ |
| 3.8 | $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 e^{-0,01x}$ | 3.18 | $\lim_{x \rightarrow 1/2} \left(\frac{x}{3x-1} - \frac{1}{\ln 3x} \right)$ | 3.28 | $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{4/x^2} - 1}{2 \operatorname{arctg} x^2 - \pi}$ |
| 3.9 | $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+xe^x)}{\ln(x + \sqrt{1+x^2})}$ | 3.19 | $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x)^{\log_2 x}$ | 3.29 | $\lim_{x \rightarrow 0} \arcsin x \cdot \operatorname{tg} x$ |
| 3.10 | $\lim_{x \rightarrow \infty} x^3 e^{-x}$ | 3.20 | $\lim_{x \rightarrow 1/2} \ln 2x \cdot \ln(2x-1)$ | 3.30 | $\lim_{x \rightarrow 1} (x-1)^{x-1}$ |

Задача 4. С помощью дифференциала приближенно вычислить данные величины и оценить допущенную относительную погрешность (с точностью до двух знаков после запятой).

4.1	$\sqrt[5]{34}$	4.9	$\frac{2,9}{\sqrt{(2,9)^3 + 16}}$	4.15	$\sqrt[3]{1,02}$	4.22	$\sqrt{640}$
4.2	$(3,03)^5$	4.10	$\frac{\sqrt{(2,037)^2 - 3}}{\sqrt{(2,037)^2 + 5}}$	4.16	$\sqrt[3]{70}$	4.23	$\sqrt[3]{26,19}$
4.3	$(3,02)^4 + (3,02)^3$	4.11	$\sqrt[5]{200}$	4.17	$\sqrt[3]{65}$	4.24	$\arctg 1,05$
4.4	$\sqrt[4]{15,8}$	4.12	$\sqrt[5]{31}$	4.18	$\sqrt{8,76}$	4.25	$\sqrt[4]{16,64}$
4.5	$(2,01)^3 + (2,01)^2$	4.13	$\operatorname{tg} 44^\circ$	4.19	$\sqrt{\frac{4-3,02}{1+3,02}}$	4.26	$\cos 151^\circ$
4.6	$\sqrt[3]{27,5}$	4.14	$(5,07)^3$	4.20	$\arctg 0,98$	4.27	$\sqrt[3]{130}$
4.7	$\sqrt[10]{1025}$			4.21	$(4,01)^{1,5}$	4.28	$\cos 61^\circ$
4.8	$\sqrt[3]{10}$			4.29		4.30	$\sqrt{1,2}$

Задание № 5

Провести полное исследование указанных функций и построить их графики.

1.	$y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$	9.	$y = e^{\frac{1}{5+x}}$	16.	$y = \frac{4x - x^2 - 4}{x}$	23.	$y = \frac{\ln x}{\sqrt{x}}$
2.	$y = x - \ln(1 + x^2)$	10.	$y = -\ln \frac{1+x}{1-x}$	17.	$y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2x}$	24.	$y = x^2 - 2 \ln x$
3.	$y = \frac{x+1}{(x-1)^2}$	11.	$y = \frac{x^2}{4x^2 - 1}$	18.	$y = \frac{x^3}{x^2 - x + 1}$	25.	$y = \ln(1 + x^2)$
4.	$y = x^3 e^{-x^2/2}$	12.	$y = \frac{x}{9-x}$	19.	$y = x + \frac{\ln x}{x}$	26.	$y = \frac{5x}{4-x^2}$
5.	$y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x+1}$	13.	$y = \frac{x^5}{x^4 - 1}$	20.	$y = \frac{5x^4 + 3}{x}$	27.	$y = \frac{(x-2)^2}{x+1}$
6.	$y = x \ln x$	14.	$y = \frac{x^2 + 6}{x^2 + 1}$	21.	$y = \frac{1}{3} \sqrt[3]{x^2} (x-5)$	28.	$y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$
7.	$y = \frac{e^{2x} + 1}{e^x}$	15.	$y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$	22.	$y = x^2 + \frac{1}{x^2}$	29.	$y = \frac{x^3}{x^4 - 1}$
8.	$y = \frac{4-2x}{1-x^2}$					30.	$y = (x-1)e^{3x+1}$

Примерный перечень вопросов к экзаменам

Часть 1:

1. Множества. Действия с множествами.
2. Последовательности. Предел последовательности.
3. Функция. Область определения. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их свойства.
4. Предел функции. Свойства пределов.
5. Первый и второй замечательные пределы и их применение к раскрытию неопределённостей.
6. Производная функций одной переменной. Таблица производных. Дифференциал функций одной переменной. Основные свойства производных. Дифференцирование сложных функций.

7. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимый признак наличия экстремума. Достаточные признаки наличия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

8. Комплексные числа. Действия над ними. Многочлены. Комплексные корни многочленов.

9. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование подстановкой.

10. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование по частям.

11. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование рациональных дробей.

12. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование тригонометрических выражений.

13. Интегральная сумма и определённый интеграл. Основные свойства определённого интеграла. Теорема Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле.

14. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

15. Несобственные интегралы первого и второго рода, их свойства и вычисление.

Часть 2:

16. Степенные ряды. Область сходимости. Основные свойства степенных рядов.

17. Разложение функций в ряд Тейлора.

18. Ряд Маклорена. Разложение в ряд Маклорена некоторых функций.

19. Приближенные вычисления значений функций с помощью рядов. Приближенные вычисления интегралов с помощью рядов.

20. Дифференциальные уравнения и их классификация. Общие и частные решения. Задача Коши. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

21. Методы решений линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Примеры.

22. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

23. Функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент.

24. Экстремум функции нескольких переменных. Глобальные максимум и минимум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

25. Понятие двойного и тройного интеграла. Вычисление площадей фигур и объемов тел с помощью двойного интеграла. Вычисление объемов тел с помощью тройного интеграла.

26. Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной. Метод половинного деления. Метод простых итераций.

27. Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной. Метод хорд. Метод касательных.

28. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод итераций. Метод Зейделя.

29. Численное дифференцирование.

30. Численное интегрирование. Метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона, метод Монте-Карло.

31. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Методические рекомендации при подготовке к экзаменам

Экзамен – это форма проверки знаний и навыков студентов вуза, полученных на лекциях, практических занятиях, а также при самостоятельной работе за весь учебный курс, предусмотренный учебным планом.

Цель экзамена – проверить теоретические знания и умение применять их в практических ситуациях, в будущей профессиональной деятельности. Обязательным условием допуска студента к экзамену является выполнение текущих заданий, в том числе результаты самостоятельной

работы, выполнение контрольной работы, представление преподавателю результатов выполнения индивидуальных заданий (в случае работы по индивидуальному графику).

При экзамене учитываются:

- 1) овладение базовыми знаниями и умениями в области экономической теории;
- 2) посещаемость студента в ходе семестра и его активность во время аудиторных занятий;
- 3) качество выполнения "срезовой" контрольной работы;
- 4) качество выполнения самостоятельной работы.

Положительная оценка на экзамене складывается из умения оперировать понятиями, из знания конкретного материала. Ответ должен быть развернутым и аргументированным.

В ответе на экзамене особенно ценятся:

- 1) умение выделить главное;
- 2) показ связи, места данного вопроса в общей структуре дисциплины;
- 3) самостоятельность, способность обобщать материал не только из лекций, но и из других источников;
- 4) собственная точка зрения при изложении содержания вопроса;
- 5) умение приводить примеры из практики для иллюстрации излагаемых положений;
- 6) умение применять свои знания для ответа на дополнительно поставленные вопросы;
- 7) умение грамотно и последовательно изложить материал.

При подготовке к экзамену:

- 1) внимательно прочтите вопросы, предназначенные для проверки знаний на зачете или экзамене;
- 2) распределите темы подготовки по блокам и дням;
- 3) составьте план ответа на каждый вопрос;
- 4) не "зазубривайте" материал, достаточно выделить ключевые моменты и уловить смысл и логику материала.

При изучении основных и дополнительных источников информации в рамках ответа на вопрос особое внимание обращайтесь:

а) на выводы по теме, так как они содержат основные мысли и тезисы для ответа и позволяют правильно построить ответ на поставленный вопрос;

б) на схемы, рисунки, графики и другие иллюстрации, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса и лучше запоминаются;

в) на наличие в тексте словосочетаний вида "во-первых", "во-вторых", а также перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на поставленный вопрос, содержат основные тезисы ответа на вопрос.

Изучив несколько вопросов, в случае необходимости и возможности обсудите их с однокурсниками, проговорите основные положения ответа вслух. В случае затруднения при нахождении ответов на тот или иной вопрос или сомнения в правильности и полноте ответа воспользуйтесь индивидуальной консультацией и групповой консультацией перед экзаменом.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Шипачев В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 479 с.
2. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.
3. Горюшкин А.П. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горюшкин А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 824 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>
4. Березина Н.А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Березина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html>

Дополнительная литература

1. Шипачев В.С. Математический анализ: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа. 2007. – 176 с.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа. 2007. – 304 с.
3. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов/ Н.Ш. Кремер и др. – М.: Юнити, 2007. – 471 с.
4. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.
5. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 164 с.

Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

www.gks.ru

www.fedstat.ru

www.cbr.ru

<http://www.worldbank.org>

www.oecd.org/stat

<http://www.un.org/statistics/>

<http://dsbb.imf.org/>

<http://www.ilo.org/stat/lang--en//index.htm>

http://www.uis.unesco.org/ev_en.php

<http://www.who.int/en/>

<http://www.cisstat.com/>

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>.