

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 654600 Информатика и вычислительная техника.(№ 224 тех/дс от 27.03.2000)

ЕН.Ф.1.2, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерной математики протокол № 6 от 04.07.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Шеремет Оксана Владиславовна

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Максименко Вениамин Николаевич

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Губарев Василий Васильевич

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.1.2	дифференциальное и интегральное исчисления; обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения в частных производных, уравнения математической физики; элементы теории функций и функционального анализа; теория функций комплексного переменного; последовательности и ряды; гармонический анализ; преобразование Лапласа.	339

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 654600 - "Информатика и вычислительная техника" Регистрационный номер_5тех/бак, дата утверждения ГОС " 2 " 03 2000г.
Адресат курса	Студенты 1-го и 2-го курсов дневной формы обучения факультета автоматики и вычислительной техники
Основная цель (цели) дисциплины	Развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами постановки математических задач, их исследования и решения, основными численными методами математики, овладение математической символикой и математическим аппаратом, необходимым для успешного изучения смежных и специальных дисциплин
Ядро дисциплины	Основные требования к курсу определяются положениями Государственного образовательного стандарта (ГОС) по направлениям. В соответствии ГОС для указанных специальностей, в рабочую программу по математическому анализу должны быть включены следующие крупные разделы: последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; теория функций комплексного переменного
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Общий курс высшей математики является фундаментом математического образования инженера, которое имеет важное значение для успешного освоения курсов по общетеоретическим и специальным дисциплинам, предусмотренным учебными планами для указанных специальностей. Все разделы курса тесно связаны с параллельно читаемым курсом физики, с курсами электротехники и метрологии, с

	разделами специальных курсов.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Общее среднее образование
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Курс имеет лекционную и практическую части. Формирование умений и навыков у студентов возможно только в сочетании лекционных и практических занятий, на которых используются методические пособия и конспекты лекций. Оценка знаний и умений студентов проводится с помощью экзамена в 1 и 2 семестрах, зачета в 3 семестре, контрольных работ и индивидуальных домашних заданий. Руководством для индивидуальной работы студентов являются сайты электронных курсов на сервере НГТУ.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений
2	о том, что современное математическое моделирование основано на использовании высшей математики и в первую очередь ее важнейшего раздела - математического анализа
3	о том, что невозможно освоить естественнонаучные общеобразовательные и специальные дисциплины без знаний, которые содержатся в данном курсе
знать	
4	основные понятия втузовского курса высшей математики: предел последовательности и функции, производная и частные производные, дифференциал, интеграл Римана от функции одной переменной, несобственные интегралы и кратные интегралы, обыкновенное дифференциальное уравнение, числовой ряд, степенной ряд, ряд Фурье
5	понятия и методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления
6	постановку, точные и приближенные методы решения основных задач, связанных с перечисленными выше понятиями
уметь	
7	строить графики функций в декартовой и полярной системах координат, вычислять пределы последовательностей и функций, сравнивать бесконечно малые и бесконечно большие функции
8	дифференцировать функции одной и нескольких переменных, заданные явно, параметрически и неявно; проводить полное их исследование с использованием методов дифференциального исчисления
9	вычислять неопределенные и определенные интегралы (в том числе несобственные) с помощью основных методов интегрирования и таблиц, определять сходимость несобственных интегралов, оценивать интегралы, вычислять двойные, тройные и криволинейные интегралы, использовать интегральное исчисление при решении задач геометрии и физики
10	находить общие решения и решения задач Коши для основных классов обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков, решать простейшие системы обыкновенных дифференциальных уравнений
11	определять сходимость числовых и функциональных рядов
12	определять аналитичность функции комплексного переменного и ее поведение в окрестности изолированных особых точек, вычислять коэффициенты ряда Лорана и вычеты
13	находить изображение по заданному оригиналу и оригинал по заданному изображению, используя свойства оригиналов и изображений, таблицы и теорию вычетов
иметь опыт (владеть)	
14	переводить информацию с языка конкретной задачи на язык

	математических символов и строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
15	классифицировать и формулировать принципы классификации

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 1		
Модуль: Функции действительной переменной		
Дидактическая единица: Предел и непрерывность функции действительной переменной		
Предел последовательности	2	14, 2, 4, 7
Предел функции, замечательные пределы, эквивалентные функции	4	1, 14, 4, 7
Непрерывность функций, классификация точек разрыва	4	1, 14, 4, 7
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление функции действительной переменной		
Производные и дифференциалы, уравнения касательной и нормали к кривой	4	14, 2, 4, 8
Применение теорем теории дифференциального исчисления для вычисления пределов, исследования свойств функций и построения их графиков	4	14, 2, 4, 8
Дидактическая единица: Интегральное исчисление функции действительной переменной		
Неопределенные интегралы: определение, методы интегрирования	6	1, 14, 4, 9
Определенные интегралы: методы интегрирования, способы вычисления	4	14, 2, 4, 9
Несобственные интегралы	4	14, 2, 4, 9
Применение определенных интегралов для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения	4	1, 14, 4, 9
Модуль: Функции многих переменных		
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление функции многих переменных		
Предел и непрерывность функции многих переменных	2	14, 2, 4, 8
Частные производные и дифференциалы функций многих переменных, производные по направлению, градиент, экстремумы функций многих переменных	6	14, 2, 4, 8
Семестр: 2		
Модуль: Функции многих переменных		
Дидактическая единица: Интегральное исчисление функции многих переменных		
Кратные интегралы	6	14, 2, 4, 9
Криволинейные интегралы	6	14, 2, 4, 9
Модуль: Обыкновенные дифференциальные		

уравнения		
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения I-го порядка		
Основные определения, постановка задачи Коши, классификация и определение методов решения дифференциальных уравнений первого порядка	6	10, 14, 2, 4, 6
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения 2-го и выше порядков		
Уравнения, допускающие понижение порядка, линейные уравнения	4	10, 14, 2, 4
Дидактическая единица: Системы дифференциальных уравнений		
Системы дифференциальных уравнений	4	10, 14, 2, 4
Модуль: Ряды		
Дидактическая единица: Числовые ряды		
Признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных числовых рядов	4	11, 14, 15, 2, 4
Дидактическая единица: Функциональные и степенные ряды		
Область сходимости функциональных рядов, теоремы Абеля о сходимости степенных рядов	4	11, 14, 15, 2, 4
Дидактическая единица: Ряды Тейлора		
Разложение функций в ряд Тейлора, применение рядов Тейлора для приближенного вычисления значений функций, интегралов, решения дифференциальных уравнений	6	11, 14, 15, 2, 4
Дидактическая единица: Ряды и интегралы Фурье		
Ортогональные системы функций, представление функций рядами и интегралами Фурье	6	11, 14, 15, 2, 4

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 1			
Модуль: Функции действительной переменной			
Дидактическая единица: Предел и непрерывность функции действительной переменной			
Предел последовательности и функции	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	4	14, 2, 4, 7
Непрерывность функций действительной переменной, классификация точек разрыва	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых	2	14, 2, 4, 7

	расчетов по курсу		
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление функции действительной переменной			
Производные и дифференциалы функций заданных явно, неявно и параметрически, уравнения касательных к кривым	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	6	14, 2, 4, 7
Исследование функций с помощью теорем дифференциального исчисления, вычисление пределов, построение графиков	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	6	14, 2, 4, 7
Дидактическая единица: Интегральное исчисление функции действительной переменной			
Неопределенные интегралы: методы интегрирования	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	6	14, 2, 4, 9
Вычисление определенных и несобственных интегралов	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	6	14, 2, 4, 9
Применение интегралов для вычисления площадей, длин дуг, объемов тел вращения	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	6	14, 2, 4, 9
Семестр: 2			
Модуль: Функции многих переменных			
Дидактическая единица: Дифференциальное исчисление функции многих переменных			
Частные производные первого и высших порядков, дифференциалы, производные по направлению, градиент, исследование функций многих переменных на локальный экстремум	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	14, 2, 4, 8
Дидактическая единица:			

Интегральное исчисление функции многих переменных			
Кратные интегралы, применение двойных и тройных интегралов	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	1	14, 2, 4, 9
Криволинейные интегралы по длине и по координате: вычисление, применение	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	14, 2, 4, 9
Модуль: Обыкновенные дифференциальные уравнения			
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения I-го порядка			
Уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах, Лагранжа и Клеро	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	10, 14, 2, 4
Дидактическая единица: Дифференциальные уравнения 2-го и выше порядков			
Уравнения допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные уравнения	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	10, 14, 2, 4
Дидактическая единица: Системы дифференциальных уравнений			
Методы решения систем дифференциальных уравнений	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	1	10, 14, 2, 4
Модуль: Ряды			
Дидактическая единица: Числовые ряды			
Знакоположительные и знакопеременные ряды	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	11, 14, 2, 4
Дидактическая единица:			

Функциональные и степенные ряды			
Область сходимости функциональных рядов, интеграл сходимости степенных рядов	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	11, 14, 2, 4
Дидактическая единица: Ряды Тейлора			
Разложение функций в ряд Тейлора, применение рядов Тейлора для приближенного вычисления значений функций и интегралов	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	11, 14, 2, 4
Дидактическая единица: Ряды и интегралы Фурье			
Представление функций рядами Фурье, нахождение интегралов Фурье	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	11, 14, 2, 4
Семестр: 3			
Модуль: Функции комплексного переменного			
Дидактическая единица: Дифференцируемость и аналитичность функций комплексной переменной			
Вычисление значений функции комплексной переменной, исследование функций на дифференцируемость и аналитичность с помощью условий Коши -Римана, гармонические функции	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	3	12, 14, 2, 5
Дидактическая единица: Интегрируемость функций комплексной переменной			
Вычисление интегралов функций комплексного переменного по кривой, с помощью интегральных формул Коши	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	3	12, 14, 2, 5, 9
Дидактическая единица: Ряды Лорана для функций комплексной переменной			
Разложение функций комплексного переменного в ряд Лорана,	Лекционные и семинарские занятия,	3	12, 14, 2, 5

определение характера особых точек аналитических функций	самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу		
Дидактическая единица: Вычеты функций комплексной переменной			
Нахождение вычетов функций в особых точках, применение вычетов для вычисления интегралов	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	3	12, 14, 2, 5, 9
Модуль: Операционное исчисление			
Дидактическая единица: Преобразование Лапласа			
Нахождение изображений оригиналов с помощью свойств преобразования Лапласа	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	13, 14, 2, 5
Дидактическая единица: Обратное преобразование Лапласа			
Восстановление оригиналов по заданным изображениям с помощью свойств преобразования Лапласа и теорем разложения	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	13, 14, 2, 5
Решение дифференциальных уравнений с помощью методов операционного исчисления	Лекционные и семинарские занятия, самостоятельная подготовка и выполнение типовых расчетов по курсу	2	13, 14, 2, 5

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 1, Контрольные работы

Контрольная работа "Дифференциальное и интегральное исчисление функций действительной переменной" - 4 часа

Семестр- 1, РГЗ

Типовой расчет "Дифференциальное исчисление функции действительной переменной" задачи 2, 5, 6-12, 23-26 - 8 часов

Типовой расчет "Интегральное исчисление функции действительной переменной" задачи 1-15 - 8 часов

Семестр- 1, Индив. работа

Работа на сайте курса <http://moodle.ciu.nstu.ru/course/view.php?id=3573> - 12 часов

Семестр- 1, Подготовка к занятиям

Повторение лекционного материала по темам семинаров, выполнение домашних заданий
- 18 часов

Семестр- 2, Контрольные работы

Контрольная работа по темам "Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды" - 5 часов

Семестр- 2, РГЗ

Типовой расчет по теме "Функции многих переменных" задачи 1-14 - 6 часов

Типовой расчет по теме "Дифференциальные уравнения" задачи 1-10 - 6 часов

Типовой расчет по теме "Ряды", задачи 1-9, 14, 16-19 - 4 часа

Семестр- 2, Индив. работа

Работа на сайте курса <http://moodle.ciu.nstu.ru/course/view.php?id=4131> - 54 часа

Семестр- 2, Подготовка к занятиям

Повторение лекционного материала по темам семинаров, выполнение домашних заданий
- 36 часов

Семестр- 3, : Подготовка к зачету

Работа на сайте курса <http://moodle.ciu.nstu.ru/course/view.php?id=4268> - 6 часов

Семестр- 3, Контрольные работы

Контрольная работа "Функции комплексного переменного. Операционное исчисление" - 5 часов

Семестр- 3, РГЗ

Типовой расчет по теме "Функции комплексного переменного" задачи 1-12 - 2 часа

Типовой расчет по теме "Операционное исчисление" задачи 1-12 - 2 часа

Семестр- 3, Подготовка к занятиям

Повторение лекционного материала по темам семинаров, выполнение домашних заданий
- 6 часов

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Изменения в раздел рабочей программы «Правила аттестации по курсу» согласно приказу по НГТУ от 02.07.2009.

Утверждены на заседании кафедры _____ 2009г.

Зав. каф. _____ В.Н. Максименко

Лектор, доцент _____

6. Правила аттестации студентов по дисциплине «Математический анализ» для студентов АВТФ

6.1. Общие положения.

Для оценки качества учебной деятельности студентов используется балльно-рейтинговая система. Оценка по дисциплине за каждый семестр равна сумме числа баллов за работу в семестре (от 0 до 60) и числа баллов за ответ на экзамене (от 0 до 40) и выставляется по следующей шкале:

баллы	ECTS оценка по системе зачетных единиц	традиционная оценка
	A+	5
90-100	A	
	A-	
	B	
80-89	B	4
	B	
	C	
70-79	C	
	C	3
	D	
60-69	D	
	D	
50-59	E	2
25-49	FX	
0-24	F	1

6.2. Виды учебной деятельности и начисляемые баллы

Баллы за работу в семестре включают в себя:

- **баллы за задачи типового расчета** по тематическим модулям указанным в таблицах 1, 2, 3 (задача решена правильно и сдана до окончания срока изучения темы модуля – 1 балл в 1 и во 2 семестрах, – 2 балла в 3 семестре; задачи, сданные после проведения контрольной работы по модулю – 0 баллов).
- **баллы за защиту типового расчета** – число задач контрольной работы (правильно решенная задача оценивается в 1 балл в 1 и 2 семестрах и в 2 балла в 3 семестре), при этом *число баллов за типовой расчет умножается на корректирующий коэффициент*, равный отношению числа решенных правильно задач к числу задач контрольной работы.
- **дополнительные баллы**
 - *баллы за проверочные работы* (проверочные работы проводятся на практических занятиях в течение семестра по теме предыдущего занятия, включают теоретические вопросы и базовые задачи, всего 5 заданий). Максимальное значение балла за каждую проверочную работу равно 1 (больше

трех положительных ответов), 0 (три положительных ответа), минимальное – -1 (менее трех положительных ответов).

- баллы за прохождение семинаров и тестовых работ на сайтах электронных курсов (до 10 баллов в зависимости от процента прохождения курса).

6.3. Итоговая аттестация

Изучение курса завершается экзаменом в 1 и 2 семестрах и зачетом в 3 семестре. К экзамену и зачету допускаются студенты, выполнившие все задачи типового расчета и набравшие минимальное количество баллов по каждому виду деятельности по всем темам.

Для допуска к итоговой аттестации не зачтенные темы сдаются вместо экзамена или зачета по направлению деканата.

Экзамен (зачет) проводится в комбинированной форме: письменная подготовка и устное собеседование.

Экзамен проводится в независимости от набранного количества баллов за семестр.

- Максимальное количество баллов за экзамен – 40:
 - 2 теоретических вопроса по 14 баллов:
 - 14 баллов – полный ответ,
 - 7 баллов – даны определения и формулировки теорем без доказательств
 - 3 практических вопроса по 4 балла:
 - 4 балла – задача решена верно,
 - 2-3 балла – допущены незначительные ошибки вычисления,
 - 1 балл – верно определена формула или метод решения, но задача не решена.
- В экзаменационном ответе обязательно должен присутствовать ответ на теоретический вопрос билета.
- Минимальное количество баллов – 12 (при условии наличия ответа на теоретический вопрос).
- При числе баллов за экзамен меньше 10, выставляется оценка «неудовлетворительно», независимо от баллов за семестр, при этом **баллы за семестр сокращаются до 10 и при последующей передаче итоговая оценка не может быть выше оценки «удовлетворительно».**
- При числе баллов за экзамен от 10 до 12 без теоретического ответа, выставляется оценка «неудовлетворительно», независимо от баллов за семестр, при этом **баллы за семестр не сокращаются.**

Зачет по темам 3 семестра проводится на зачетной неделе.

- Максимальное количество баллов за зачет – равно 20
 - 2 теоретических вопроса с демонстрационной задачей по 8 баллов
 - 8 баллов – полный ответ,
 - 4 балла – даны либо только теоретическая часть, либо решены только демонстрационные задачи,
 - 2 практических вопроса по 4 балла:
 - 4 балла – задача решена верно,
 - 2-3 балла – допущены незначительные ошибки вычисления,
 - 1 балл – верно определена формула или метод решения, но задача не решена.

6.4. Рейтинг-лист 1 семестр. Итоговая оценка – экзамен.

Тематические модули:

- I. Предел и непрерывность функции действительного переменного.
- II. Производная и дифференциал функции действительного переменного.
- III. Неопределенный и определенный интегралы.

Таблица 1

модули		Число баллов за ТР	Число задач контрольной работы	Минимальное число баллов за КР	Минимальное число баллов
I	Предел и непрерывность	13	6	3	3
II	Производная и дифференциал	13	6	3	3
III	Неопределенный и определенный интеграл	15	6	4	4

Минимальное количество баллов для допуска к экзамену:

$$10 = 3 + 3 + 4$$

При условии защиты контрольных работ, т.е. при наборе минимального числа баллов за КР.

Максимальное количество баллов по типовым расчетам и контрольным работам: 59 баллов.

6.5. Рейтинг-лист 2 семестр. Итоговая оценка – экзамен.

Тематические модули:

- I. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных.
- II. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
- III. Ряды и ряды Фурье.

Таблица 2

модули		Число баллов за ТР	Число задач контрольной работы	Минимальное число баллов за КР	Минимальное число баллов за модуль
I	ФМП	14	6	3	3
II	ДУ	10	6	4	4
III	Ряды	15	6	3	3

Минимальное количество баллов для допуска к экзамену:

$$10 = 3 + 4 + 3$$

При условии защиты контрольных работ, т.е. при наборе минимального числа баллов за КР.

Максимальное количество баллов по типовым расчетам и контрольным работам: 57 баллов.

6.6. Рейтинг-лист 3 семестр. Итоговая оценка – зачет.

Тематические модули:

- I. Теория функций комплексного переменного.
- II. Операционное исчисление.

Таблица 3

модули		Число баллов за ТР	Число задач контрольной работы	Число баллов за КР	Минимальное число баллов за КР	Минимальное число баллов за модуль
I	ТФКП	24	9	18	10	18
II	ОИ	24	6	12	8	12

Минимальное количество баллов для допуска к зачету:

$$30 = 18 + 12$$

При условии защиты контрольных работ, т.е. при наборе минимального числа баллов за КР.

Максимальное количество баллов по типовым расчетам и контрольным работам: 78 баллов.

Максимальное количество баллов за зачет:

$$20 = 2 \text{ теоретических вопроса по 6 баллов} + 2 \text{ практических вопроса по 4 балла.}$$

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 415 с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 544 с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2005. - 511 с. : ил. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 1 : тридцать шесть лекций / Дмитрий Письменный. - М., 2006. - 279, [1] с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. [В 2 ч.]. Ч. 2 : тридцать пять лекций / Дмитрий Письменный. - М., 2007. - 251, [1] с.
3. Шипачев В. С. Высшая математика : Учебник для вузов / В. С. Шипачев. - М., 2002. - 479 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В электронном виде

1. Шеремет О. В. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Шеремет ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=25>. - Загл. с экрана.
2. Шеремет О. В. Математический анализ. Часть 2 [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Шеремет ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=839>. - Загл. с экрана.
3. Максименко В. Н. Практикум по математическому анализу: кратные, криволинейные поверхностные интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения, ряды, ряды Фурье и интеграл Фурье [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов первого курса всех форм обучения технических направлений / В. Н. Максименко, А. В. Гобыш, О. В. Шеремет ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - Рег. свидетельство №19807.

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине
Примерный вариант контрольной работы по теме
«Дифференциальное исчисление функций действительной переменной»

1. Найти значение производной в заданной точке

$$y = (\sin \sqrt{x})^{e^{\frac{1}{2}}}; \quad x = \frac{\pi^2}{4}.$$

2. Найти производную функции

$$y = \operatorname{arccctg} \operatorname{sh} 2 \cos^3 \ln \sqrt{x^2 - \frac{1}{x}}.$$

3. Найти значение второй производной функции $y = y(x)$ в точке

$$\arcsin(xy^2) = xy \quad \text{в точке } x_0 = 1 \quad (y_0 = y(x_0) = 0).$$

4. Составить уравнения касательной и нормали к кривой заданной параметрически в указанной точке

$$\begin{cases} x = t^3 - 3\pi \\ y = t^3 - 6 \operatorname{arctg} t \end{cases} \quad \text{в точке } M(-3\pi, 0).$$

5. Найти предел с помощью правила Лопиталя

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

6. Исследовать функцию на экстремумы, интервалы монотонности, точки перегиба и интервалы выпуклости вверх-вниз

$$y = (x-1)^2 - \frac{27}{x+2}.$$

7. Разложить функцию по формуле Тейлора в окрестности указанной точки

$$y = \frac{x}{3} \ln \frac{x^2 - 1}{x^2 - e}, \quad x_0 = 0.$$

**Примерный вариант контрольной работы по теме
«Интегральное исчисление функций действительной переменной»**

1) Найти неопределенные интегралы

a) $\int \frac{\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x^2-1}}{\sqrt{x^4-1}} dx$

b) $\int \frac{x}{\cos^2 x} dx$

c) $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$

d) $\int \frac{x^2}{\sqrt{(x^2+a^2)^3}} dx$

e) $\int \frac{x^5-2x}{x^3-1} dx$

f) $\int \frac{\cos x}{\cos^2 x - 5 \cos x + 6} dx$

2) Найти площадь области, ограниченной кривыми

a) $y = x^2 e^{-x}$, $y = 0$, $x = 2$.

b) $\rho = a \sin 4\varphi$, $\rho = \frac{a}{2}$, $\left(\rho \geq \frac{a}{2}\right)$.

3) Найти длину дуги кривой

a) $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$.

b) $x = y^2$, $1 \leq y \leq 2$.

4) Найти объем тела вращения

a) $y = 2 \sin x$, $0 \leq x \leq \pi$ вокруг Ox .

b) $y = \sqrt{1-(x-3)^2}$ вокруг Oy

5) Исследовать на сходимость интеграл:

a) $\int_1^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{\sqrt{1+x^2}} dx$ b) $\int_0^1 \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

Экзаменационный билет 1 семестр

Министерство образования и науки РФ
Федеральное агентство по образованию.

**Новосибирский
Государственный Технический
Университет**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине _____ *математический анализ*
Факультет _____ *АВТ* Курс *1 (семестр I)*

-
1. Ограниченное множество. Свойства точных граней множества.
 2. Дифференцируемая на отрезке функция. Определение локального экстремума функции. Теорема Ферма, ее геометрический смысл. Достаточное условие локального экстремума дифференцируемой функции.
 3. Найти неопределенный интеграл.
 4. Задача на тему «Определенный интеграл».
 5. Задача на тему «Предел и непрерывность».
-

Составил _____

Утверждаю: _____ зав. кафедрой, проф. Максименко В.Н.

Дата: _____ 2010 г.

**Примерный вариант контрольной работы по теме
«Дифференциальное исчисление функций многих переменных»**

1. Вычислить предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + 3y^2}{x^2 - 3y^2}$.
2. Найти область определения функции и построить, определяемую ею поверхность $z^2 = x^2 - y^2$.
3. Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z(x, y)$, заданной неявно уравнением $e^{xyz} + z^3 y - x^2 = 1$.
4. Написать уравнение касательной плоскости к поверхности $z = x^3 - 3xy + y^3$ в точке $M(1; 1; -1)$.
5. Исследовать функцию на наличие точек локального экстремума $u = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$. Перейти от двойного интеграла $\iint_D f(x, y) dx dy$ к повторному, расставив пределы интегрирования, если D ограничена линиями: $y = x^2$, $x + y = 2$.
6. Найти объем тела с помощью двойного интеграла: $x + y \leq 1$, $z \leq x^2 + y^2$, $x \geq 0$, $y \geq 0$, $z \geq 0$.
7. Записать тройной интеграл $\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$ в виде повторного, если $V = \{x^2 + y^2 \leq 3z^2, x^2 + y^2 - z^2 \leq 2\}$
8. Вычислить $\iiint_V (x + y + z) dx dy dz$, если $V: x^2 + y^2 = 1, z = 0, x + y + z = 2$.
9. Вычислить $\int_L (x^2 + y) dl$, L – отрезок AB , $A(0; 1)$, $B(-2; 3)$.
10. $\int_L e^x (1 - \cos y) dx + e^x (\sin y - y) dy$, L – граница области $0 < x < p$, $0 < y < \sin x$.

**Примерный вариант контрольной работы по теме
«Дифференциальные уравнения»**

Определить тип и решить уравнение

- $y(1 + \ln y) + xy' = 0$
- $y'' = y' \left(\frac{y'}{y} - 2\sqrt{\frac{y'}{y} - 4} \right)$
- $(1 + \sin x)y''' = y'' \cos x$
- $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x}$
- $2(1 + x' \cos x) = x' \sin 2x; x(0) = 0$
- $y'' + y = 4 \operatorname{ctg} x$

Решить систему матричным способом

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y \\ \dot{y} = 3x + 4y \end{cases}$$

**Примерный вариант контрольной работы по теме
«Ряды»**

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 2^n}{5^n}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\sin \frac{\pi n}{2n+1} \right)^{n^2}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \ln \left(1 + \frac{1}{n} \right)$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n^4 + \sqrt{x}}}$
5. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2} x^n$
6. $f(x) = x^2 \ln(1 + x^2),$
 $x_0 = 0$
7. $f(x) = \frac{1}{(4+x)^2}, f^{(38)}(-1) = ?$
8. $f(x) = \begin{cases} -\sin x, & -\pi \leq x < 0 \\ x, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$

Задания:

- 1-2. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды.
3. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость
- 4-5. Определить область сходимости ряда.
6. Разложить функцию в ряд Тейлора в окрестности указанной точки.
7. Найти значение указанной производной функции.
8. Разложить функцию в ряд Фурье.

Экзаменационный билет 2 семестр

Министерство образования и науки РФ
Федеральное агентство по образованию.
Новосибирский
Государственный Технический
Университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
По дисциплине математический анализ
Факультет АВТ Курс 1 (семестр 2)

1	1.1. Определение дифференцируемой функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. 1.2. Найти точки локального экстремума функции $u = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$.
2	2.1. Определение криволинейного интеграла второго рода. Задача о восстановлении потенциала. 2.2. Вычислить $\iiint_V xy \, dx dy dz$; $V : z = xy, x + y \leq 1, y \geq 0, z \geq 0$
3	3.1. Дифференциальное уравнение первого порядка: общий вид, определения общего и частного решения, теорема существования и единственности решения задачи Коши. 3.2. Решить задачу Коши: $xy' + y = \sin x, y(2\pi) = 0$ 3.3. $(1 + y^2)y'' - 2yy'^2 = y(1 + y^2)^3$ 3.4. $y'' - y = 2xe^x$
4	4.1. Определение сходящегося числового ряда. Признак Даламбера и радикальный признак Коши сходимости знакоположительного ряда. 4.2. Определить область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} n (x-2)^{2n}}{n^2 + 1}$.
5	5.1. Интеграл Фурье в действительной форме. 5.2. Составить ряд Фурье для функции $f(x) = \begin{cases} -1, & x \in [-\pi, 0) \\ 2x, & x \in [0, \pi) \end{cases}$.

Составил _____

Утверждаю: _____ зав. кафедрой, проф. Максименко В.Н.

Дата: _____

**Примерный вариант контрольной работы по теме
«ТФКП»**

1. Определить множество комплексных чисел, удовлетворяющих неравенству $\operatorname{Im} \frac{1}{z} > 1$.
2. Записать в алгебраической форме значение выражения $i^{\sqrt{2}i}$.
3. Исследовать функцию $f(z) = z^2 \cdot \bar{z}$ на аналитичность и дифференцируемость.
4. Восстановить аналитическую функцию $f(z)$, если $u = \operatorname{Re} f(z) = 2x - 2xy$ и $f(0) = i$.
5. Найти значение интеграла $\int_L z \operatorname{Re} iz \, dz$, где L – прямая, соединяющая точки $z_1 = -2i$ и $z_2 = 2$.
6. Найти значение интеграла с помощью интегральной формулы Коши $\oint_{|z-2|=3} \frac{\sin^2 z \, dz}{2z(z^2 - \pi^2)}$.
7. Указать особые точки функции $f(z) = \frac{e^z - 1}{z^3(e^z + 1)}$ и их характер.
8. Разложить функцию $f(z) = \frac{1}{(z-1)(z+2)^2}$ в ряд Лорана в кольце $1 < |z+2| < 3$.
9. Вычислить интеграл с помощью вычетов $\oint_{|z|=2} \frac{(z-1)^2}{z^2} \sin \frac{1}{z-1} \, dz$.
10. Вычислить интеграл с помощью вычетов $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^2}{x^4 + 1} \, dx$.

**Примерный вариант контрольной работы по теме
«Операционное исчисление»**

Найти изображение функции:

1. $t^2 e^{(2t-3)} \sin 3t$. 2. $(t^2 - 2t) e^{2t} \sigma(t-1)$

3. $\int_0^t (t-\tau)^4 \operatorname{sh} 2\tau d\tau$.

4. Найти оригинал по заданному изображению:

$$\frac{1}{(p^4 - 1) p e^{2p}} .$$

Решить задачу Коши для дифференциального уравнения:

5. $x''' + x'' = t$, $x(0) = -3$, $x'(0) = 1$, $x''(0) = 0$;

6. $x'' - x' = \frac{1}{1+e^t}$, $x(0) = x'(0) = 0$.

Зачетный билет 3 семестр

Министерство образования и науки РФ
Федеральное агентство по образованию.

**Новосибирский
Государственный Технический
Университет**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине математический анализ
Факультет АВТ Курс 1 (семестр 3)

-
1. Определение функции комплексного переменного: действительная и мнимая части функции $\operatorname{Ln} z$.
 2. Свойство линейности преобразования Лапласа.
 3. Вычислить интеграл $\oint_L \frac{\operatorname{ch} z}{(z+1)^3(z-1)} dz$, где $L = \{z \mid |z| = 2\}$.
 4. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения операционным методом:
$$x''' + x' = 1, \quad x(0) = x'(0) = x''(0) = 0.$$
-

Составил _____

Утверждаю: _____ зав. кафедрой, проф. Максименко В.Н. Дата: _____

Экзаменационные вопросы. 1 семестр

1. Ограниченное множество. Свойства точных граней множества.
2. Последовательность. Ограниченная и неограниченная последовательности. Бесконечно большая последовательность. Свойства бесконечно большой последовательности.
3. Бесконечно малая последовательность. Свойства бесконечно малых последовательностей: теорема об ограниченности бесконечно малой, теорема об арифметике бесконечно малых последовательностей, теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой последовательностей.
4. Предел последовательности. Теорема об ограниченности сходящейся последовательности. Выражение предела последовательности через бесконечно малую последовательность. Теорема о единственности предела последовательности.
5. Теорема об арифметике предела последовательностей.
6. Теоремы о предельном переходе в неравенствах для последовательностей.
7. Критерий Коши сходимости последовательности.
8. Монотонные последовательности. Критерий сходимости монотонной последовательности.
9. Теорема о вложенных отрезках.
10. Второй замечательный предел для последовательностей.
11. Предел функции. Эквивалентность определений по Коши и по Гейне. Необходимое условие существования предела функции.
12. Теоремы о единственности предела функции и об арифметике пределов функций. Теоремы о предельном переходе в неравенствах для пределов функций.
13. Первый замечательный предел.
14. Второй замечательный предел для функции действительного переменного.
15. Бесконечно малые функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Критерий эквивалентности функций. Теорема о вычислении пределов с помощью эквивалентностей.
16. Непрерывная в точке функция. Классификация точек разрыва. Теорема о сохранении знака непрерывной функции. Теорема о локальной ограниченности непрерывной в точке функции.
17. Непрерывная на множестве функция. Теоремы Больцано-Коши.
18. Непрерывная на множестве функция. Первая теорема Вейерштрасса.
19. Непрерывная на множестве функция. Вторая теорема Вейерштрасса.

20. Непрерывная на множестве функция. Равномерно непрерывная функция. Признаки равномерной непрерывности.
21. Теорема об арифметике непрерывных на множестве функций. Теорема о непрерывности сложной функции.
22. Теорема о непрерывности обратной функции.
23. Производная функции в точке. Правая и левая производные. Условие существования производной в точке.
24. Дифференцируемая в точке функция. Критерий дифференцируемости функции. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
25. Теорема об арифметике дифференцируемых функций.
26. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная обратной функции.
27. Дифференциал функции в точке. Геометрический смысл производной и дифференциала функции в точке. Инвариантность формы дифференциала.
28. Производные элементарных функций.
29. Теоремы Ферма и Ролля.
30. Теоремы Лагранжа и Коши.
31. Теорема Лопиталя.
32. Производные и дифференциалы высших порядков.
33. Формула Тейлора. Формулы Лагранжа и Пеано остаточного члена в формуле Тейлора.
34. Формулы Маклорена для элементарных функций.
35. Достаточный признак монотонности дифференцируемой функции. Необходимый и достаточный признаки локального экстремума дифференцируемой функции.
36. Достаточный признак направления выпуклости графика функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
37. Достаточное условие локального экстремума n -раз дифференцируемой функции.
38. Неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразной. Свойства неопределенного интеграла.
39. Замена переменной в неопределенном интеграле.
40. Интегрирование рациональных дробей (рассмотреть методы отыскания первообразных простых дробей).

41. Интегрирование иррациональных функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
42. Интеграл Римана функции на отрезке. Необходимое и достаточное условия интегрируемости функции.
43. Свойства интеграла Римана. Оценки интегралов.
44. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
45. Замена переменной в интеграле Римана. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
46. Несобственные интегралы первого и второго рода. Признаки сравнения сходимости несобственных интегралов (2 вопроса).
47. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла Римана (площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, заданной в декартовых координатах; площадь петли кривой, заданной параметрически; площадь криволинейного сектора – 3 вопроса).
48. Вычисление длин дуг кривых. Дифференциал длины дуги кривой.
49. Вычисление объемов тел вращения с помощью интеграла Римана (объем тел, образованных вращением криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции заданной в декартовых координатах и параметрически вокруг оси Ox и вокруг оси Oy – 2 вопроса).
50. Вычисление площадей поверхностей тел вращения с помощью интеграла Римана.
51. Приближенное вычисление определенных интегралов (формулы прямоугольников, трапеций и парабол – 3 вопроса).

Экзаменационные вопросы 2 семестр

I. ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

1. Дифференциальное исчисление.

- 1.1. Предел функции многих переменных, его свойства. Непрерывность функции многих переменных. Свойства непрерывных функций.
- 1.2. Частная производная функции многих переменных. Геометрический смысл частной производной функции двух переменных в точке.
- 1.3. Дифференцируемая функция многих переменных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции многих переменных.
- 1.4. Дифференцируемость и частные производные сложной функции двух переменных.
- 1.5. Дифференцируемость и частные производные неявно заданной функции двух переменных.
- 1.6. Геометрический смысл условия дифференцируемости функции двух переменных: уравнение касательной плоскости к поверхности.
- 1.7. Дифференциал функции многих переменных. Инвариантность формы первого дифференциала.
- 1.8. Производная по направлению и градиент: определение, формулы для нахождения, геометрический смысл.
- 1.9. Производные высших порядков функции многих переменных. Теорема о порядке дифференцирования во второй производной функции многих переменных.
- 1.10. Формула Тейлора для функции многих переменных.
- 1.11. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие локального экстремума дифференцируемой функции.
- 1.12. Достаточное условие локального экстремума дважды дифференцируемой функции двух переменных.

2. Интегральное исчисление.

- 2.1. Двойной интеграл. Достаточное условие интегрируемости функции на плоской области. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства и оценки.
- 2.2. Вычисление двойного интеграла: теорема о переходе от двойного интеграла к повторному по области, правильной в направлении координатной оси.
- 2.3. Замена переменных в двойном интеграле: теорема о замене переменной, Якобиан отображения.
- 2.4. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
- 2.5. Тройной интеграл. Достаточное условие интегрируемости функции на области из $\mathbb{R}^3$. Геометрический и физический смысл тройного интеграла. Свойства и оценки.
- 2.6. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в сферических и цилиндрических координатах.
- 2.7. Применение двойных интегралов для вычисления площади, массы, моментов плоской области, объема тела, ограниченного поверхностями $z = z_1(x, y)$ и $z = z_2(x, y)$.
- 2.8. Применение тройных интегралов для вычисления объемов, массы и моментов тел.
- 2.9. Криволинейный интеграл первого рода (по длине). Достаточное условие существования криволинейного интеграла первого рода, его свойства.
- 2.10. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
- 2.11. Криволинейный интеграл второго рода (по координатам). Достаточное условие существования криволинейного интеграла второго рода, его свойства: арифметика КИ-II, зависимость КИ-II от направления обхода кривой, интегрирование по замкнутому контуру.
- 2.12. Вычисление криволинейных интегралов второго рода.
- 2.13. Теорема о связи криволинейного интеграла второго рода по замкнутому контуру с двойным интегралом (формула Грина-Остроградского).
- 2.14. Теорема о независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования, задача о восстановлении потенциала.

2.15. Приложения криволинейных интегралов для вычисления длин и масс дуг кривых, площадей цилиндрических поверхностей и работы переменной силы.

II. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

1. Определения дифференциального уравнения, общего и частного решений. Формулировка задачи Коши, теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
2. Дифференциальное уравнение первого порядка: определение решения, задача Коши, теорема о существовании и единственности решения задачи Коши, геометрический смысл общего и частного решений дифференциального уравнения 1-го рода. Понятие изоклины и ее геометрический смысл.
3. Определение основных типов уравнений первого порядка: уравнение с разделяющимися переменными, однородное, линейное уравнения, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах (знать способы их решения).
4. Дифференциальные уравнения высших порядков допускающие понижение порядка.
5. Линейные однородные уравнения высших порядков: свойства частных решений линейного однородного уравнения.
6. Необходимое и достаточное условия линейной независимости решений линейного однородного уравнения.
7. Фундаментальная система решений ЛОДУ, структура общего решения ЛОДУ, решение задачи Коши для ЛОДУ 2-го порядка.
8. ФСР и общее решение ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные уравнения высших порядков: структура общего решения, метод Лагранжа нахождения общего решения линейного неоднородного уравнения.

10. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью: метод неопределенных коэффициентов нахождения частного решения.
11. Системы дифференциальных уравнений: методы подстановки.
12. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений: матричный метод решения.

III. РЯДЫ.

1. Числовые ряды.
 - 1.1. Определение сходящегося ряда. Свойства сходящихся рядов. Критерий сходимости ряда (теорема о сходимости остатка ряда).
 - 1.2. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимый признак сходимости.
 - 1.3. Расходимость гармонического ряда.
 - 1.4. Признаки сравнения сходимости знакоположительных рядов.
 - 1.5. Признаки Даламбера и Коши сходимости знакоположительных рядов.
 - 1.6. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд.
 - 1.7. Знакопеременные ряды: признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
 - 1.8. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных рядов. Признак абсолютной сходимости.
2. Функциональные ряды.
 - 2.1. Функциональные ряды: область сходимости, равномерно сходящиеся ряды, признаки Коши и Вейерштрасса равномерной сходимости.
 - 2.2. Свойства равномерно сходящихся рядов: теорема о предельном переходе.
 - 2.3. Свойства равномерно сходящихся рядов: теорема об интегрируемости суммы равномерно сходящегося ряда.
 - 2.4. Свойства равномерно сходящихся рядов: теорема о дифференцируемости суммы равномерно сходящегося ряда.
 - 2.5. Степенные ряды: теорема Абеля.

- 2.6. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов на интервале сходимости.
- 2.7. Достаточное условие разложения функции в ряд Тейлора.
- 2.8. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена: e^x , $\sin x$ и $\cos x$.
- 2.9. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена: $\frac{1}{1+x}$, $\ln(1+x)$.
- 2.10. Вычисление натуральных логарифмов от натуральных чисел.
- 2.11. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена: $(1+x)^a$, $\arcsin x$.
3. Ряды Фурье.
- 3.1. Ортогональная и ортонормальная системы функций. Основная тригонометрическая система функций.
- 3.2. Ряд Фурье. Тригонометрический ряд Фурье для $2l$ -периодической функции, теорема Дирихле.
- 3.3. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
- 3.4. Комплексная форма ряда Фурье.
- 3.5. Интеграл Фурье. Косинус и синус преобразования Фурье.
- 3.6. Интеграл Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье.

I. Теория функции комплексного переменного

1. Функция комплексного переменного (ФКП): область определения и множество значений, действительная и мнимая части функции.
2. Предел ФКП в точке. Непрерывность ФКП.
3. Производная ФКП в точке. Дифференцируемость ФКП.
4. Аналитичность ФКП. Условие аналитичности ФКП.
5. Геометрический смысл производной ФКП.
6. Элементарные ФКП: область определения, множество значений, аналитичность.
 - a. показательная функция;
 - b. логарифмическая функция;
 - c. степенная функция (случаи $z^a, a \in R$ и $z^w, w \in C$);
 - d. тригонометрические функции и их обратные;
 - e. гиперболические функции и их обратные.
7. Интеграл ФКП по кривой. Способы вычисления.
8. Интегральные формулы Коши.
9. Интеграл по замкнутому контуру от аналитической функции.
10. Ряд Тейлора для функции аналитичной в круге.
11. Ряд Лорана для функции, аналитичной в кольце.
12. Особые точки: определение, ряд Лорана в ее окрестности, способы определения характера особой точки:
 - a. нули;
 - b. устранимые особые точки;
 - c. полюсы;
 - d. существенно особые точки.
13. Вычеты ФКП в особых точках.
14. Вычисление интеграла по замкнутому контуру от ФКП с помощью вычетов.
15. Вычисление несобственного интеграла от функции действительного переменного с помощью вычетов.

II. Операционное исчисление

1. Оригинал.
2. Преобразование Лапласа. Теорема о существовании изображения.
3. Свойства преобразования Лапласа:
 - a. линейность;
 - b. подобие;
 - c. смещение;
 - d. запаздывание;
 - e. дифференцируемость оригинала;
 - f. дифференцируемость изображения;
 - g. интегрируемость оригинала;
 - h. интегрируемость изображения;
 - i. свертка;
 - j. интеграл Дюамеля.
4. Вывод основных формул преобразования Лапласа для:
 - a. функции Хевисайда $\chi(t), t\chi(t), e^t\chi(t), te^t\chi(t), \chi(t-\alpha)$
 - b. $\sin t, \sin \alpha t, t\sin t, te^{\alpha t}\sin t, \sin(t-\alpha)\chi(t-\alpha)$
 1. c. $\cos t, \cos \alpha t, t\cos t, te^{\alpha t}\cos t, \cos(t-\alpha)\chi(t-\alpha)$
 - c. $\operatorname{sh} t, \operatorname{sh} \alpha t, t\operatorname{sh} t, te^{\alpha t}\operatorname{sh} t, \operatorname{sh}(t-\alpha)\chi(t-\alpha)$
 - d. $\operatorname{ch} t, \operatorname{ch} \alpha t, t\operatorname{ch} t, te^{\alpha t}\operatorname{ch} t, \operatorname{ch}(t-\alpha)\chi(t-\alpha)$