

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Специальные главы математического анализа**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
направленность (профиль) – Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Специальные главы математического анализа»**  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
направленность (профиль) – Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022



Рабочая программа дисциплины «Специальные главы математического анализа» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

<u>к.ф.-м.н.доцент</u> должность	_____	<u>/В.Т. Куанышев /</u> инициалы, фамилия
<u>/</u> должность	_____	<u>/</u> инициалы, фамилия

Утверждена на заседании [ВМиФ] от 18.05.2022 протокол № 9  
кафедры \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_  
подпись /В.Т. Куанышев/  
инициалы, фамилия

18.05.2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) \_\_\_\_\_  
подпись /В.А. Зацепин/  
инициалы, фамилия

18.05.2022 г.

Согласовано  
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_  
подпись /В.А. Зацепин/  
инициалы, фамилия

18.05.2022 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_  
подпись /С.Г.Торбенко  
инициалы, фамилия

# 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.О.28*.

<i>ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	<i>Алгебра и геометрия, Математика</i>
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	<i>Электротехника, электроника и схемотехника, Вычислительная математика, Теория вероятностей и математическая статистика</i>
Последующие дисциплины и практики	<i>Алгоритмы и вычислительные методы оптимизации, Теория информации, Исследование операций</i>

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

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

### **Знать:**

- *Основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.*

### **Уметь:**

- *Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.*

### **Владеть:**

- *Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.*

## 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 4 семестре, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрены *расчетно-графические работы и экзамен.*

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		4
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>68/1,89</b>	<b>68</b>
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	<b>2/0,05</b>	<b>2</b>
Лекции (ЛК)	34/0,94	34

Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>40/1,11</b>	<b>40</b>
Проработка лекций	10/0,28	10
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	14/0,39	14
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение РГР**	16/0,44	16
Подготовка и сдача экзамена**	36/1	36
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>144</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\*\* Оставить нужное

### 3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1 и 2 семестрах второго курса, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрены *расчетно-графические работы и экзамен.*

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр (2 курс)	
		1	2
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>16/0,44</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	<b>8/0,22</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
Лекции (ЛК)	6/0,17	4	2
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8/0,22	-	8
ПК	2/0,05	-	2
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>119/3,31</b>	<b>68</b>	<b>51</b>
Проработка лекций	30/0,83	10	20
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	40/1,11	25	15
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-	-
Выполнение РГР**	49/1,37	33	16
Подготовка и сдача экзамена**	9/0,25	-	9
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\*\* Оставить нужное

### 3.3 Заочная форма обучения с применением дистанционных технологий

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в \_\_\_ семестре, составляет \_\_\_ зачетные единицы. По дисциплине предусмотрена *расчетно-графическая работа и экзамен*.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		2
<b>Контактная работа (всего)</b>		
Вебинары		
Контроль самостоятельной работы* (КСР)		
Консультации**		
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>		
Изучение теоретического материала		
Выполнение контрольной работы		
Выполнение лабораторно-практических заданий и оформление отчетов		
Выполнение курсовой работы		
Подготовка и сдача зачета, экзамена***		
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>		

\* - Контроль выполнения контрольных и курсовых работ (проектов), защита КР (КП)

\*\* - Консультации проводятся по скайпу или электронной почте

\*\*\* Оставить нужное

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах		
		О	З	Зд
<b>IV семестр</b>				
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Теория функций комплексного переменного</b>			
	<b>Тема 1.1 Комплексные числа</b> Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Различные формы представления комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа	2	0,5	
	<b>Тема 1.2 Функции комплексного переменного</b> Основные функции комплексного переменного	2	0,5	
	<b>Тема 1.3 Дифференцирование функций комплексного переменного</b> Дифференцируемые и аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Связь аналитических функций с гармоническими. Восстановление аналитической функции по одной из её частей	4	0,5	
	<b>Тема 1.4 Интегрирование функций комплексного переменного</b> Интеграл от функции комплексного переменного. Способы вычисления интегралов. Первый способ вычисления комплексного интеграла – сведение к криволинейным интегралам 2-го рода.	6	0,5	

	Второй способ вычисления комплексного интеграла – использование аналитичности интегрируемой функции. Теорема Коши. Интегральная формула Коши			
	<b>Тема 1.5 Конформные отображения</b> Критерий конформности отображения. Линейная и дробно-линейная функции. Некоторые общие теоремы. Степенная функция. Функция Жуковского. Конформное отображение полуплоскости на прямоугольник	6	1	
	<b>Тема 1.6 Ряды и особые точки</b> Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Некоторые приемы разложения функций в ряд Лорана	2	0,5	
	<b>Тема 1.7 Применение теории вычетов</b> Основная теорема о вычетах. Вычет относительно полюса. Логарифмические вычеты. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов	4	1,5	
	<b>Итого по разделу 1:</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Операционное исчисление</b>			
	<b>Тема 2.1 Преобразование Лапласа</b> Понятия оригинала и изображения. Определение преобразования Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Теорема обращения. Преобразование Фурье	2	0,25	
	<b>Тема 2.2 Применение преобразования Лапласа</b> Решение дифференциальных уравнений. Приложения операционного исчисления к задачам электротехники. Решение дифференциальных уравнений с частными производными	4	0,5	
	<b>Тема 2.3 Дискретное преобразование Лапласа</b> Определение дискретного преобразования. Свойства дискретного преобразования. Формулы разложения. Решение разностных уравнений	2	0,25	
	<b>Итого по разделу 2:</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
<b>IV семестр</b>					
1	<b>Раздел 1</b>	<b>Практическое занятие 1.</b> Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы представления комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа	2	0,5	
		<b>Практическое занятие 2.</b> Последовательности комплексных чисел и функции комплексного переменного. Трансцендентные функции	2	0,5	
		<b>Практическое занятие 3.</b> Производная функции комплексной переменной. Условия Коши—Римана. Аналитическая функция и ее связь с гармоническими функциями	2	1	
		<b>Практическое занятие 4.</b> Интеграл от функции комплексной переменной. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Способы вычисления интегралов от функции комплексного переменного	6	2	
		<b>Практическое занятие 5.</b> Конформное отображение.	6	1	



		Линейная и дробно-линейная функции и ее свойства. Степенная функция, функция Жуковского, показательная функция			
		<b>Практическое занятие 6.</b> Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки аналитической функции. Типы изолированных особых точек. Теорема единственности. Аналитическое продолжение	4	0,5	
		<b>Практическое занятие 7.</b> Вычеты и их приложения	4	0,5	
		<b>Итого по разделу 1:</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	
2	<b>Раздел 2</b>	<b>Практическое занятие 8.</b> Изображение функций, преобразование Лапласа. Восстановление оригинала по изображению	2	0,5	
		<b>Практическое занятие 9.</b> Решение задачи Коши линейных дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений методами операционного исчисления	4	1	
		<b>Практическое занятие 10.</b> Дискретное преобразование Лапласа	2	0,5	
		<b>Итого по разделу 2:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	
		<b>ВСЕГО:</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	

#### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
<b>ВСЕГО</b>					

#### 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ<sup>1</sup>

*Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		

<sup>1</sup> Учеть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Дифференцирование функций комплексного переменного	1	1	лекция	дискуссия
2	Интегрирование функций комплексного переменного	1	1	лекция	дискуссия
3	Конформные отображения		2	лекция	дискуссия
4	Применение теории вычетов		2	лекция	дискуссия
5	Преобразование Лапласа		2	лекция	дискуссия
<b>ВСЕГО</b>		<b>2</b>	<b>8</b>		

\* Не меньше интерактивных часов

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Список основной литературы

1. Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП) : учебное пособие / В. Я. Долгих, В. И. Бутырин, Г. В. Недогибченко, Э. Б. Шварц. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 97 с. — ISBN 978-5-7782-2499-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45427.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 8-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2009
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Тридцать пять лекций. Ч. 1 / Д. Т. Письменный.- 10-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2009
4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Тридцать пять лекций. Ч. 1 / Д. Т. Письменный.- 9-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2008
5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: тридцать пять лекций. Ч. 2 / Д. Т. Письменный.- 6-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2008.

### 6.2 Список дополнительной литературы

1. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова, С. П. Данко. - 7-е изд., испр.- М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2008
2. Лакерник А.Р. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Лакерник. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2008. — 528 с. — ISBN 978-5-98704-523-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9112.html>. Протасов Ю.М. Математический анализ. — Москва: Флинта 2012 г.— 168 с. — Электронное издание.

### 6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Официальный сайт <http://aup.uisi.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
3. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/>
4. Электронная библиотечная система «IPRbooks»  
Электронный каталог АБК ASBOOK

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия	– компьютер; – экран; – доска.
Аудитория для практических занятий	практические занятия и самостоятельная работа	- маркерная доска

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>2</sup>

### 8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

*На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.*

*Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.*

*Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.*

*Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.*

*Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.*

*Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.*

### 8.2 Самостоятельная работа студентов

*Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.*

*Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.*

<sup>2</sup> Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться словарями и др.

### **8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение практических работ.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине (модулю) включает следующие процедуры:

- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии.

Контроль достижения результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится в следующих формах:

- Экзамены (I, II и III семестры);

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено на сайте (<http://www.https://aup.uisi.ru>)