

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
Минина Е.А.
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Специальные главы математического анализа

Направление подготовки / специальность: **09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»**

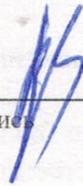
Направленность (профиль) /специализация: **Программирование в
информационных системах**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2024

Екатеринбург, 2024

Разработчик (-и) рабочей программы:
к.ф.м.н., доцент


_____ / В.Т. Куанышев /
подпись

подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 22.11.2023 г. №3

Заведующий кафедрой ВМиФ


_____ / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой


_____ /
подпись

Ответственный по ОПОП


_____ /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой


_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.18 Специальные главы математического анализа относится к обязательной части образовательной программы.

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.О.05 Математика Б1.О.06 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии Б1.О.08 Физика Б1.О.13 Дискретная математика Б1.О.16 Математическая логика и теория алгоритмов Б1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.19 Вычислительная математика Б1.О.23 Электротехника, электроника и схемотехника
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.23 Электротехника, электроника и схемотехника Б1.О.26 Методы оптимизации Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Дисциплина не может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства
ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет применять основы математического анализа, физики, вычислительной техники и программирования при построении проекционного чертежа, решении инженерно-геометрических задач графическими способами
ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками основ математического анализа, физики, вычислительной техники и программирования при построения проекционного

	чертежа, геометрических способами	решении задач	инженерно-графическими
--	-----------------------------------	---------------	------------------------

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 4 семестре

по заочной форме обучения – на 3 курсе.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

По дисциплине предусмотрена *домашняя контрольная работа*.

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Аудиторная работа (всего)	62	62
Лекции (ЛК)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34
В том числе в интерактивной форме	14	14
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	73	73
Работа над конспектами лекций	20	20
Подготовка к практическим занятиям	53	53
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение РГР	-	-
Выполнение реферата	-	-
Контроль (всего)	9	9
Подготовка к сдаче экзамена	-	-
Сдача экзамена	-	-
Подготовка к сдаче зачета	4	4
Сдача зачета	5	5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

3.2 Заочная форма обучения (З)

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	
Аудиторная работа (всего)	16	6	10
Лекции (ЛК)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8	2	6
В том числе в интерактивной форме	-	-	-
В том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	124	30	94
Работа над конспектами лекций	20	10	10
Подготовка к практическим занятиям	80	20	60
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-	-
Выполнение РГР	-	-	-
Выполнение реферата	-	-	-
Выполнение домашней контрольной работы	24	-	24
Контроль (всего)	4	-	4
Подготовка к сдаче экзамена	-	-	-
Сдача экзамена	-	-	-
Подготовка к сдаче зачета	2	-	2
Сдача зачета	2	-	2
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108

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
1.	Раздел 1 Теория функций комплексного переменного		
	Тема 1.1 Комплексные числа Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Различные формы представления комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа	2	0,5
	Тема 1.2 Функции комплексного переменного Основные функции комплексного переменного	2	0,5
	Тема 1.3 Дифференцирование функций комплексного переменного 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
	Тема 1.4 Интегрирование функций комплексного переменного Интеграл от функции комплексного переменного. Способы вычисления интегралов. Первый способ вычисления комплексного интеграла – сведение к криволинейным интегралам 2-го рода. Второй способ вычисления комплексного интеграла – использование аналитичности интегрируемой функции. Теорема Коши. Интегральная формула Коши	4	0,5
	Тема 1.5 Конформные отображения Критерий конформности отображения. Линейная и дробно-линейная функции. Некоторые общие теоремы. Степенная функция. Функция Жуковского. Конформное отображение полуплоскости на прямоугольник	4	1
	Тема 1.6 Ряды и особые точки Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Некоторые приемы разложения функций в ряд Лорана	2	0,5
	Тема 1.7 Применение теории вычетов Основная теорема о вычетах. Вычет относительно полюса. Логарифмические вычеты. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов	4	1,5
	Итого по разделу 1:	22	5
2.	Раздел 2 Операционное исчисление		
	Тема 2.1 Преобразование Лапласа Понятия оригинала и изображения. Определение преобразования Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Теорема обращения. Преобразование Фурье	2	1
	Тема 2.2 Применение преобразования Лапласа Решение дифференциальных уравнений. Приложения операционного исчисления к задачам электротехники. Решение дифференциальных уравнений с частными производными	2	1

	Тема 2.3 Дискретное преобразование Лапласа Определение дискретного преобразования. Свойства дискретного преобразования. Формулы разложения. Решение разностных уравнений	2	1
	Итого по разделу 2:	6	3
	ВСЕГО:	28	8

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
IV семестр					
1	Раздел 1	Практическое занятие 1. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы представления комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа	2	0,5	
		Практическое занятие 2. Последовательности комплексных чисел и функции комплексного переменного. Трансцендентные функции	2	0,5	
		Практическое занятие 3. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши—Римана. Аналитическая функция и ее связь с гармоническими функциями	2	1	
		Практическое занятие 4. Интеграл от функции комплексной переменной. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Способы вычисления интегралов от функции комплексного переменного	6	2	
		Практическое занятие 5. Конформное отображение. Линейная и дробно-линейная функции и ее свойства. Степенная функция, функция Жуковского, показательная функция	6	1	
		Практическое занятие 6. Ряды Тейлора и Лорана. Особые точки аналитической функции. Типы изолированных особых точек. Теорема единственности. Аналитическое продолжение	4	0,5	
		Практическое занятие 7. Вычеты и их приложения	4	0,5	
		Итого по разделу 1:	26	6	
2	Раздел 2	Практическое занятие 8. Изображение функций, преобразование Лапласа. Восстановление оригинала по изображению	2	0,5	
		Практическое занятие 9. Решение задачи Коши линейных дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений методами операционного исчисления	4	1	
		Практическое занятие 10. Дискретное преобразование Лапласа	2	0,5	
		Итого по разделу 2:	8	2	
		ВСЕГО:	34	8	

4.3 Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Дифференцирование функций комплексного переменного	2	-	лекция	дискуссия
2	Интегрирование функций комплексного переменного	4	-	лекция	дискуссия
3	Конформные отображения	2	-	лекция	дискуссия
4	Применение теории вычетов	4	-	лекция	дискуссия
5	Преобразование Лапласа	2	-	лекция	дискуссия
ВСЕГО		14	-		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы:

6.1.1 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> (дата обращения: 23.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.1.2 Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. - 8-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2009

6.1.3 Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Тридцать пять лекций. Ч. 1 / Д. Т. Письменный.- 10-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2009

6.1.4 Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Тридцать пять лекций. Ч. 1 / Д. Т. Письменный.- 9-е изд.- М.: Айрис-пресс, 2008

6.1.5 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:

6.2.1 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

6.2.2 Лакерник А.Р. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Лакерник. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2008. — 528 с. — 978-5-98704-523-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91112.html>. Протасов Ю.М. Математический анализ. — Москва: Флинта 2012 г.— 168 с. — Электронное издание.

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

1 Единая электронная образовательная среда института: URL:<http://aup.uisi.ru>

2 Научная электронная библиотека eLibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

3 Электронно-библиотечная система «IPRbooks» —(<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)

4 Полнотекстовая база данных УМП СибГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=ELLIB&Z21FLAGID=1, доступ по логину- паролю)

5 Полнотекстовая база данных ПГУТИ — Режим доступа: (http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=PGUTI&Z21FLAGID=1, доступ по паролю)

6 Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН — Режим доступа: (<http://arch.neicon.ru/>, свободный доступ с ПК вуза – доступ по IP-адресу)

6.4 Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Нормативные правовые акты и нормативные методические документы, иная правовая информация (при наличии).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	Рабочее место преподавателя - 1 Рабочие места обучающихся- 80 Компьютер Athlonx 2 255 / HDD250GB / RAM4GB /K/M/ Monitor AOC 919VZ Доска школьная 1,5*3,0 зел. 1-поверх. Телевизор плазменный ЭлДжи RT-42PC 3 R Проектор ViewSonic PG706HD Экран для проектора «SAKURA CINEMA MOTOSCREEN PRO» Программное обеспечение: OS Windows, Microsoft office (Word, Excel, Access), Google Chrome, Adobe Acrobat DC
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх.

	контроль, промежуточ ая аттестация	Офисная мебель
Помещение для самостоятельной работы	самостоятель ная работа	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН

8.1 Подготовка к лекционным, практическим занятиям

8.1.1 Подготовка к лекциям

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.

8.1.2 Подготовка к практическим занятиям

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,

8.2 Самостоятельная работа студентов

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

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

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:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям работам;

- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- выполнения домашней контрольной работы;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, .

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 и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии;

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- зачет

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART//IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).