

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.



## Комплексный анализ

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрами	<i>прикладной математики, теории вероятностей и математической статистики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>4 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>144</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>69,45</i>
самостоятельная работа	<i>74,55</i>
Вид(ы) контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 4 – зачет с оценкой</i>

Программу составила:  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
доцент кафедры прикладной математики

И.Ю. Гендрина

Рецензент:  
д-р физ.-мат. наук, доцент,  
профессор кафедры теории вероятностей и  
математической статистики

С.В. Рожкова

Рабочая программа дисциплины «Комплексный анализ» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,  
д-р техн. наук, профессор

А. М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

### Цель освоения дисциплины

**Цель** – дать студентам знания по теории функций комплексного переменного, необходимые для понимания ее приложений к математическому анализу, алгебре, дифференциальным уравнениям и другим математическим дисциплинам теоретическое освоение студентами современных концепций и моделей комплексного анализа; снабдить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в исследованиях; познакомить студентов с понятиями, фактами и методами, составляющими теоретические основы комплексного анализа.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Комплексный анализ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты: «Математический анализ».

Постреквизиты: «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Случайные процессы», «Теория оптимального управления»

### 2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-1 Обучающийся сможет: - работать с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам; - выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин; - использовать основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики, естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой; - понимать и применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.
	ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	
	ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	
	ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	
ОПК-3. Способен применять и модифицировать	ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для	ОР-2 Обучающийся сможет: - применять современный математический

математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.	аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области; - уметь собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; - критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели; - понимать и уметь применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.
	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	
	ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.	
	ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.	

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,45</b>	<b>69,45</b>
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	3,2	3,2
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	<b>74,55</b>	<b>74,55</b>
- выполнение домашних заданий	29,4	29,4
- изучение учебного материала	29,4	29,4
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	15,75	15,75
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электро нной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>1.Комплексный анализ</b>		<b>4</b>		<b>122,8</b>		ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-3.4
1.1.	Комплексные числа	Лекции	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.2.	Комплексные числа	Практики	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.3.	Изучение учебного материала	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.5.	Дифференциальное исчисление функций комплексных переменных	Лекции	4		4	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.6.	Дифференциальное исчисление функций комплексных переменных	Практики	4		4	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.7.	Изучение учебного материала	СРС	4		4	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.8.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		4	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.9.	Разложение в ряд функции комплексной переменной	Лекции	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.10.	Разложение в ряд функции комплексной переменной	Практики	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.11.	Изучение учебного материала	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.12.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.13.	Аналитические функции	Лекции	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.14.	Аналитические функции	Практики	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.15.	Изучение учебного материала	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.16.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.17.	Интегрирование функций комплексной переменной	Лекции	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.18.	Интегрирование функций комплексной переменной	Практики	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.19.	Изучение учебного материала	СРС	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.20.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	
1.21.	Разложение в ряд Лорана	Лекции	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 9]	

1.22.	Разложение в ряд Лорана	Практики	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 9]	
1.23.	Изучение учебного материала	СРС	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 9]	
1.24.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 9]	
1.25.	Теорема Лиувилля и ее приложения	Лекции	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.26.	Теорема Лиувилля и ее приложения	Практики	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.27.	Изучение учебного материала	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.28.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		2	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.29.	Приложения теории вычетов к вычислению интегралов	Лекции	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9]	
1.30.	Приложения теории вычетов к вычислению интегралов	Практики	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9]	
1.31.	Изучение учебного материала	СРС	4		3	[1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9]	
1.32.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		3	[1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9]	
1.33.	Интегралы, зависящие от параметра	Лекции	4		4	[1,2,3,4,5]	
1.34.	Интегралы, зависящие от параметра	Практики	4		4	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.35.	Изучение учебного материала	СРС	4		3	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.36.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		3	[1, 2, 3, 4, 5]	
1.37.	Основные понятия операционного исчисления	Лекции	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 10]	
1.38.	Основные понятия операционного исчисления	Практики	4		4	[1, 2, 3, 4, 5, 10]	
1.39.	Изучение учебного материала	СРС	4		3,4	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 10]	
1.40.	Выполнение домашних заданий	СРС	4		3,4	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 10]	
	<b>Подготовка к рубежному контролю</b>	СРС	<b>4</b>		<b>15,75</b>	[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]	
	<b>Консультации</b>	К	<b>4</b>		<b>5,2</b>		
	<b>Промежуточная аттестация</b>	ЗаО	<b>4</b>		<b>0,25</b>		

#### 4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в классической форме в виде лекций и практических занятий:

- лекции – в виде изложения преподавателем основного теоретического материала. В начале лекции проводится быстрый устный опрос по пройденному материалу, который необходим для проведения текущей лекции. В конце лекции подводится краткий итог (перечисление) основных положений, пройденных на лекции;

- на практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Перед началом занятия проводится быстрый устный опрос по теоретическому материалу, который необходим для проведения практического занятия. В конце занятия преподаватель выдает студентам задачи для самостоятельного решения (домашнее задание).

Обязательными при изучении дисциплины «Комплексный анализ» являются следующие виды самостоятельной работы:

разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;

решение домашних заданий по темам практических занятий.

Для текущего контроля самостоятельной работы студентов в каждом семестре предусмотрено проведение контрольных работ и коллоквиумов по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета с оценкой.

Зачет с оценкой в четвертом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет состоит из двух частей. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

#### 4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Свешников А.Г.	Теория функций комплексного переменного	М.: ФИЗМАТЛИТ	2010, 336 с.
2.	Краснов М. Л. Киселев А. И., Макаренко Г. И.	Функции комплексного переменного. Задачи и примеры с подробными решениями	М.: Ленанд	2020, 208 с.
3.	Натансон И. П..	Теория функций вещественной переменной: учебник для вузов	Спб: Лань	2008, 560 с.
4.	Привалов И.И.	Введение в теорию функций комплексного переменного	Спб: Лань	2009, 432 с.
5.	Леонтьева Т.А., Панферов В.С., Серов В.С.	Задачи по теории функций комплексного переменного	М.: Мир	2005, 208 с.
6.	Василевская Т.П., Колосова О.А.	Интегралы и ряды в комплексной области (Методические указания к	Изд-во ТГУ	2001, 37 с.

		решению задач по курсу «Математический анализ»).		
7.	Василевская Т.П., Завгородняя М.Е., Колосова О.А.	Вычеты и их применение к вычислению интегралов (Учебно-методическое пособие)	Изд-во ТГУ	2005, 35 с.
Дополнительная литература				
1.	Гендрина И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А.	Интегралы, зависящие от параметра (Учебно-методическое пособие).	Изд-во ООО «Лито-принт»	2009, 37 с.
2.	Лаврентьев М.А., Шабат Б.В.	Методы теории функций комплексного переменного	М.: Наука	1987, 736 с.
	Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г.	Сборник задач по теории функций комплексного переменного.	М.: ФИЗМАТЛИ Т	2006, 312 с.

#### 4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Домрин А.В., Сергеев А.Г. Лекции по комплексному анализу. Первое полугодие. [Электронный ресурс] <http://www.mi-ras.ru/books/pdf/ser1.pdf>

2. Прикладная Математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями. [Электронный ресурс] <http://www.pm298.ru/mkanaliz.php>

3. Григорьев Е.А. Введение в комплексный анализ. [Электронный ресурс] <http://mph.cs.msu.su/stud/VKA-p-1-grigorev.pdf>

4. Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

5. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

6. ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

7. ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

8. Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

9. ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

10. ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### 4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

#### 4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

#### 5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем, а также



практические занятия, заключающиеся в решении задач по соответствующей теме. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний рекомендуется использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

#### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Гендрина Ирина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики НИ ТГУ.

Рожкова Светлана Владимировна, д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики НИ ТГУ.

#### **7. Язык преподавания – русский язык.**