

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-01.03.02.52\_2020\_115124  
Актуализировано: 02.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Комплексный анализ**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	01.03.02 шифр
	Прикладная математика и информатика наименование
Направленность (профиль)	3-01.03.02.52 шифр
	Математическое и программное обеспечение информационных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Здоровенко Марина Юрьевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Получение знаний и приобретение навыков решения теоретических и прикладных задач комплексного анализа.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование основных понятий комплексного анализа</li> <li>• формирование основных приемов решения практических задач по темам дисциплины</li> <li>• формирование логического мышления</li> <li>• формирование у студентов практических навыков использования математического материала в исследовательской и профессиональной деятельности</li> <li>• формирование у студентов умений строить стандартные теоретические и прикладные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, используя аппарат комплексного анализа</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, факты, концепции, принципы комплексного анализа; базовый математический аппарат комплексного анализа, связанный с прикладной математикой и информатикой	выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей комплексного анализа	навыком решения типовых задач комплексного анализа

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Дифференцирование функции комплексной переменной	ОПК-1
2	Интегральное исчисление функции комплексной переменной	ОПК-1
3	Ряды в комплексной плоскости	ОПК-1
4	Вычеты и их приложения	ОПК-1
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	4 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	4	144	4	102.5	72	36	36	0	41.5		4	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Дифференцирование функции комплексной переменной»</b>		<b>38.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Предел последовательности комплексных чисел. Стереографическая проекция.	2.00
Л1.2	Функция комплексного переменного, предел, непрерывность.	2.00
Л1.3	Производная и дифференциал. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции, условия Коши - Римана	2.00
Л1.4	Гармонические функции. Аналитические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части.	2.00
Л1.5	Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения.	1.00
Л1.6	Многолистные функции, поверхность Римана, элементарные функции и соответствующие им конформные отображения	3.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Функция комплексного переменного, предел, непрерывность.	2.00
П1.2	Производная и дифференциал. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции, условия Коши – Римана	4.00
П1.3	Гармонические функции. Аналитические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной или мнимой части.	2.00
П1.4	Многолистные функции, поверхность Римана, элементарные функции и соответствующие им конформные отображения	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение лекционного материала	4.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 2 «Интегральное исчисление функции комплексной переменной»</b>		<b>32.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Интеграл вдоль кривой, по замкнутому контуру, интегральные теоремы Коши	2.00
Л2.2	Интегральная формула Коши для функции и для	2.00

	производных аналитической функции	
Л2.3	Первообразная и неопределенный интеграл. Оценка производных аналитической функции, теорема Лиувилля, основная теорема алгебры.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Интеграл вдоль кривой, по замкнутому контуру, интегральные теоремы Коши	4.00
П2.2	Интегральная формула Коши для функции и для производных аналитической функции	4.00
П2.3	Первообразная и неопределенный интеграл. Оценка производных аналитической функции, теорема Лиувилля, основная теорема алгебры.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Изучение лекционного материала	3.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
<b>Раздел 3 «Ряды в комплексной плоскости»</b>		<b>37.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Числовые и функциональные ряды, свойства равномерно сходящихся рядов, теорема Вейерштрасса, степенные ряды	2.00
Л3.2	Нули аналитической функции. Теорема единственности. Аналитическое продолжение функции. Принцип максимума модуля аналитической функции	2.00
Л3.3	Разложение функции в ряд Лорана	2.00
Л3.4	Изолированные особые точки	2.00
Л3.5	Особенности функции в бесконечно удаленной точке. Целые и мероморфные функции	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Числовые и функциональные ряды, свойства равномерно сходящихся рядов, теорема Вейерштрасса, степенные ряды	2.00
П3.2	Разложение функции в ряд Лорана.	4.00
П3.3	Изолированные особые точки	2.00
П3.4	Особенности функции в бесконечно удаленной точке. Целые и мероморфные функции	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Изучение лекционного материала	4.00
С3.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
<b>Раздел 4 «Вычеты и их приложения»</b>		<b>33.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Вычеты. Вычисление вычетов, основная теорема о вычетах	2.00
Л4.2	Применение теории вычетов к вычислению интегралов от функций действительного переменного и другие	4.00

	приложения вычетов	
Л4.3	Принцип аргумента и его следствия	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Вычеты. Вычисление вычетов, основная теорема о вычетах	3.00
П4.2	Применение теории вычетов к вычислению интегралов от функций действительного переменного	3.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Изучение лекционного материала	3.00
С4.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Привалов, Иван Иванович. Введение в теорию функций комплексного переменного : Учебник Для вузов / И. И. Привалов. - Москва : Юрайт, 2021. - 402 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01450-1 : 639.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/468294> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

2) Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного : учебник для вузов / И. И. Привалов. - Москва : Юрайт, 2019. - 402 с. - ISBN 978-5-534-01450-1 : Б. ц. - URL: <https://biblio-online.ru/book/vvedenie-v-teoriyu-funkciy-kompleksnogo-peremennogo-444949> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Далингер, Виктор Алексеевич. Комплексный анализ : учебное пособие для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2018. - 143 с. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 142-143. - ISBN 978-5-534-04579-6 : 309.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Маркушевич, Алексей Иванович. Теория аналитических функций. Т. 2. Дальнейшее построение теории : учебник / А. И. Маркушевич. - Изд. 3-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 624 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники). - Библиогр.: с. 618-620. - Предм. указ.: с. 621-624. - ISBN 978-5-8114-0929-7 : 595.98 р. - Текст : непосредственный.

3) Маркушевич, Алексей Иванович. Теория аналитических функций. Т. 1. Начала теории : учебник / А. И. Маркушевич. - Изд. 3-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 486 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники). - Библиогр.: с. 479-481. - Предм. указ.: с. 482-486. - ISBN 978-5-8114-0928-0 : 595.98 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Семерикова, Н. П. Ряды аналитических функций : учебно-методическое пособие / Н. П. Семерикова, А. А. Дубков, А. А. Харчева. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153333> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-01.03.02.52](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.03.02.52)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
Неттоп 3Q Nettop Qoo
Проектор Epson EB-X14G

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=115124](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115124)