

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_2019_103130
Актуализировано: 05.05.2021

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"> • формирование основных понятий комплексного анализа • формирование основных приемов решения практических задач по темам дисциплины • формирование логического мышления • формирование у студентов практических навыков использования математического материала в исследовательской и профессиональной деятельности • формирование у студентов умений строить стандартные теоретические и прикладные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, используя аппарат комплексного анализа

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
Раздел 1 «Дифференцирование функции комплексной переменной»		38.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение лекционного материала	4.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 2 «Интегральное исчисление функции комплексной переменной»		32.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение лекционного материала	3.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 3 «Ряды в комплексной плоскости»		37.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Самостоятельная работа		
С3.1	Изучение лекционного материала	4.00
С3.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 4 «Вычеты и их приложения»		33.00
Лекции		
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
Семинары, практические занятия		
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
Самостоятельная работа		
С4.1	Изучение лекционного материала	3.00
С4.2	Подготовка к практическим занятиям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

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.

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

Учебная литература (основная)

1) 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.

4) Исаченко, Н. А. Комплексный анализ в примерах и упражнениях: интегралы и вычеты : учебное пособие / Н.А. Исаченко. - Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. - 120 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7779-2370-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575792/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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
- 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)
- 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=103130