

ФГБОУ ВПО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.19 Комплексный анализ

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)


«Математическое моделирование и вычислительная математика»

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп 2020

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики


Составитель (разработчик) программы Лобода Н.А. старший преподаватель кафедры
математического анализа и методики преподавания математики 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики, протокол № 10 от «30» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой Шумафов М. М., доктор физ.- мат. наук, профессор 

Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т. Меретуков 

Содержание

	стр.
Пояснительная записка	
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	5
3. Содержание дисциплины (модуля)	5
4. Самостоятельная работа обучающихся	6
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	7
6. Образовательные технологии	8
7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	9
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями и инвалидов	9
9. Материально – техническое обеспечение дисциплины(модуля)	13
10. Лист регистрации	14

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина «Действительный анализ» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: математический анализ, алгебра, основы современной математики.

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е./ 144 ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа (семинары) – 34 ч.,

контроль самостоятельной работы – 3 ч.,

иная контактная работа – 0,25 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 55 ч.,

контроль – 35,7 ч.

Ключевые слова: *модуль и аргумент, аналитическая функция, конформное отображение, комплексный интеграл, вычет.*

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Цель дисциплины (*модуля*) «**Комплексный анализ**» является формирование систематических знаний в области комплексного анализа, о его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках

Задачи дисциплины (*модуля*):

1. Изучить теорию данной дисциплины;
2. Овладеть методами и приемами решения задач комплексного анализа и решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

основы теории функций комплексного переменного (поле комплексных чисел; аналитические функции; конформные отображения; элементарные аналитические функции и соответствующие им конформные отображения; интегрирование функции комплексного переменного; ряды Тейлора и Лорана; изолированные особые точки однозначного характера; теория вычетов; преобразование Лапласа и его свойства);

Уметь:

воспроизводить формы комплексных чисел, отображать комплексные числа на плоскости, производить алгебраические операции над числами; определять области дифференцируемости и аналитичности функции, находить производную, вычислять модуль и аргумент производной; восстанавливать аналитическую функцию по одной из частей; вычислять интеграл от функции комплексного переменного; раскладывать аналитические функции в ряды Тейлора, Лорана; проводить классификацию особых точек аналитической функции; вычислять вычеты функции в изолированных особых точках, применять вычеты при вычислении интегралов.

Владеть:

- представлениями о приложении методов теории функций комплексной переменной

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает: основные подходы к решению задач курса
	ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий
	ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	Владеет практическим опытом научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знает: основные понятия и теоремы данного курса
	ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности	Умеет: доказывать теоремы данного курса

	ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Обладает навыками решения задач данного курса и решения прикладных задач.
--	---	---

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 4 з.е. / 144 ч.

Форма обучения очная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		V			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144			
Контактная работа:					
занятия лекционного типа	16	16			
занятия семинарского типа (семинары)	34	34			
контроль самостоятельной работы	3	3			
иная контактная работа	0.3	0.3			
контролируемая письменная работа	0	0			
контроль	35,7	35,7			
Самостоятельная работа (СР)	55	55			
Курсовая работа (проект)	0	0			
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)		экзамен			

3. Содержание дисциплины (модуля).

Форма обучения очная

Семестр III

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	ИКР	СР
1	Тема1. Комплексные числа.	11	2	4	1	-	4
	Тема 2. Аналитические функции комплексной переменной.	18	4	6			10

2	Тема 3. Элементарные функции Тема 4. Интеграл комплексной функции. Тема5. Ряд Тейлора.	14	2	4	1	-	7
		15	2	6			7
		11	2	2			7
3	Тема 6. Ряд Лорана Тема 7. Вычеты и их приложения.	17.3	2	6	1	0.3	8
		18	2	6			10
Итого		144	16	34	3	0.3	55

3. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
Модуль 1			
1	Самоподготовка по материалам лекций	тема 1 , тема 2	Коллоквиум
2	Подготовка к практическим занятиям	тема 1 ,тема 2	Письменный
3	Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях	тема 1 ,тема 2	Письменный
4	Подготовка к контрольной точке	тема 2 ,тема 1	Контрольная работа
Модуль 2			
5	Самоподготовка по материалам лекций	тема 3 тема 4 тема 5	Коллоквиум
7	Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях	тема 3 тема 4 тема 5	Опрос
8	Подготовка к контрольной точке	тема 3 тема 4 тема 5	Контрольная работа

Модуль 3		
Самоподготовка по материалам лекций	тема 6 тема7	Коллоквиум
Подготовка практическим занятиям	тема 6 тема7	Письменный
Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях	тема 6 тема7	Опрос
Подготовка к контрольной точке	тема 6 тема7	Контрольная работа

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 5. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1.	Исаченко, Н.А. Комплексный анализ в примерах и упражнениях: интегралы и вычеты / Н.А. Исаченко. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019. – 120 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575792 .
2.	Чуешев, В.В. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие: в 4 частях / В.В. Чуешев, Н.А. Чушева. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – Ч. 1. – 154 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572683 .
3.	Асташова, И.В. Функциональный анализ. Учебно-методический комплекс / И.В. Асташова, В.А. Никишкин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Евразийский открытый институт, 2011. - 110 с. - ISBN 978-5-374-00486-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90883

Таблица 6. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1.	Волковыский Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного / Л.И. Волковыский, Г.Л. Лунц, И.Г. Араманович. – М.: Наука, 1970.
2.	Маркушевич А.И. Краткий курс теории аналитических функций / А.И. Маркушевич. – М.: Наука, 1966.
3.	Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. – М.: Наука, 2002

Таблица 7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	Богачев В.И. Курс лекций по действительному анализу. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dmvn.mexmat.net/content/rcalculus/real.calculus-4s-bogachev.pdf
2	ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ http://adygnet.bibliotech.ru Ресурс содержит электронные аналоги трудов преподавателей АГУ. Обеспечивает доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3	ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com Российский разработчик и поставщик современных образовательных IT-решений, флагманский продукт «Лани» – собственная электронно-библиотечная система (ЭБС), предоставляющая образовательным организациям доступ к электронным версиям книг ведущих издательств учебной, научной, профессиональной литературы и периодики по различным направлениям подготовки. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

Таблица 8. Периодические издания

№ п/п	Наименование
1.	Журнал «Вестник Адыгейского государственного университета». Сер. Естественно-математические и технические науки. URL: http://vestnik.adygnet.ru
2.	Журнал "МИФ" virlib.eunnet.net/mif (Математика, Информатика, Физика) был основан в 1996 году по инициативе кафедр математики, информатики и физики Специализированного учебно-научного центра (лицея) Уральского университета
3.	Журнал «Труды Физического общества Республики Адыгея» http://fora.adygnet.ru/

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adygnet.bibliotech.ru>
3. ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru
4. ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com
5. ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>
6. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru
7. Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН) <http://arbicon.ru/services/>
8. Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН) www.neicon.ru
9. ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс») www.consultant.ru
10. ООО «Компания АПИ «ГАРАНТ» www.garant.ru
11. Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>

12. Scopus <https://www.scopus.com/search/>
13. zbMATH <https://zbmath.org/>
14. Elsevier («Эльзевир») <https://www.elsevier.com/>
15. Science Direct <https://www.sciencedirect.com/>
16. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/> Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group.
17. Springer Nature Experiments <https://experiments.springernature.com/> Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.
18. Springer Materials <https://materials.springer.com/> Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.
19. Nano <https://nano.nature.com/> База данных в области нанотехнологий, содержащая информацию о наноматериалах
20. Проект Евклид <https://www.projecteuclid.org/>
21. Официальный сайт науки и высшего образования РФ <https://minobrnauki.gov.ru/>
22. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
23. Базы данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>
24. Университетская информационная система Россия uisrussia.msu.ru

6. Образовательные технологии

Таблица 8. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Комплексные числа. Аналитические функции	Лекция	Вводная лекция с использованием видеоматериалов
		Семинар	Развернутая беседа с обсуждением доклада, технология разноуровневого обучения, модульная технология
2.		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты, модульная технология
	Элементарные функции. интеграл комплексной функции	Лекция	Информационно – коммуникационная технология
		Семинар	Развернутая беседа с обсуждением доклада, технология разноуровневого обучения, педагогика сотрудничества
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM
3.	Ряд Лорана	Лекция	Информационно – коммуникационная технология

4.	Вычеты и их приложения	Семинар	Развернутая беседа с обсуждением доклада, технология разноуровневого обучения, модульная технология
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM
		Лекция	Информационно – коммуникационная технология, использование видеоматериалов
		Семинар	Развернутая беседа с обсуждением доклада, технология разноуровневого обучения, модульная технология
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM

Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

По учебной дисциплине «Действительный анализ» знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний (баллы переводятся в традиционную форму оценки - зачет).

В рамках самостоятельной работы студентами выполняются индивидуальные задания, как аудиторные, так внеаудиторные.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием.

Отдельные занятия проводятся в специализированных лабораториях - лабораториях кафедры прикладной математики, информационных технологии и информационной безопасности.

На отдельных занятиях необходимы видеопроектор с экраном (или компьютерный класс), оборудование лабораторий.

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, а именно компьютеры с соответствующим компьютерным

и программным обеспечением, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд Научной библиотеки АГУ.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Ubuntu (<https://ubuntu.com/download>), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN;
2. Google Chrome (<https://www.google.com/chrome>);
3. LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/download/download>);
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN;
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN;
6. Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/downloads>);
7. Latex (<https://www.latex-project.org/get/>);
8. MySQL (<https://www.oracle.com/ru/mysql/>);
9. Пакет прикладных математических программ Scilab (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>).

10. Лист регистрации изменений

[illegible]