

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



## Рабочая программа дисциплины

*Б1.В.05 «Комплексный анализ»*

(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

*направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование*

(код и наименование)

направленность (профиль)  
«Математическое образование»


РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020 г.


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

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики


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

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики от «26» июня 2020 г., протокол № 10

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

Согласовано:

Председатель УМК факультета:

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

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

## 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)	10
10. Лист регистрации	11

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

### Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», направленность «Математическое образование».

Дисциплина «Комплексный анализ» относится к дисциплинам блока обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единиц, 108 часов.

контактная работа:

занятия лекционного типа – 10 ч.,

занятия семинарского типа – 22 ч.,

контроль самостоятельной работы – 0 ,

иная контактная работа – 0.3 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 .,

СР – 22 ч.,

контроль – 53.7 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):

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;

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

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

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

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 понятия и теоремы данного Умеет: доказывать теоремы данного курса, решать стандартные задачи Владеет: терминологией, основными методами решения задач курса, методами доказательства теорем.
	ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.	Знает: основные понятия и теоремы данного Умеет: доказывать теоремы данного курса, решать стандартные задачи Владеет: терминологией, основными методами решения задач курса, методами доказательства теорем.
	ПК-1.3. Имеет практический опыт в области программирования и информационных технологий	Обладает навыками решения задач данного курса и решения прикладных задач.
ПК-4. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ПК-4.1. Знает закономерности, принципы и уровни реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.	<i>Знает:</i> методы дифференцирования и интегрирования функций комплексного переменного. <i>Умеет:</i> исследовать функции комплексного переменного на аналитичность, вычислять комплексный интеграл, применять теорию вычетов. <i>Владеет:</i> навыками дифференцирования и интегрирования комплексной функции.

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

	ПК-4.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся	<p><i>Знает:</i> методы дифференцирования и интегрирования функций комплексного переменного.</p> <p><i>Умеет:</i> исследовать функции комплексного переменного на аналитичность, вычислять комплексный интеграл, применять теорию вычетов.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками дифференцирования и интегрирования комплексной функции.</p>
	ПК-4.3 Владеет предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения математике	<p><i>Знает:</i> методы дифференцирования и интегрирования функций комплексного переменного.</p> <p><i>Умеет:</i> исследовать функции комплексного переменного на аналитичность, вычислять комплексный интеграл, применять теорию вычетов.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками дифференцирования и интегрирования комплексной функции.</p>
		<p><i>Знает:</i> методы дифференцирования и интегрирования функций комплексного переменного.</p> <p><i>Умеет:</i> исследовать функции комплексного переменного на аналитичность, вычислять комплексный интеграл, применять теорию вычетов.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками дифференцирования и интегрирования комплексной функции.</p>

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

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 3 з.е. / 108 ч.

Форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		IV			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			
Контактная работа:					
занятия лекционного типа	10	10			
занятия семинарского типа (семинары)	22	22			
контроль самостоятельной работы					
иная контактная работа	0.3	0.3			
контролируемая письменная работа	0	0			
контроль	53,7	53,7			
Самостоятельная работа (СР)	22	22			
Курсовая работа (проект)	0	0			
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)		экзамен			

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

Форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

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	Контр	ИКР	СР



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

1	Тема1.Комплексные числа.	19	1	4	10	-	4
	Тема 2. Аналитические функции комплексной переменной.	20	2	4	10		4
2	Тема 3.Элементарные функции	20	2	4	10	-	4
	Тема 4. Интеграл комплексной функции.	20	2	4	10		4
	Тема5. Ряд Тейлора.	5	1	2			2
3	Тема 6. Ряд Лорана	15.3	1	2	10	0.3-	2
	Тема 7.Вычеты и их приложения.	8,7	1	2	3,7		2
Итого		108	16	22		0.3	22

Номер раздела темы	Наименование разделов, тем дисциплины	Объем в часах по видам
-----------------------	--	------------------------

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
<b>Модуль 1</b>			
1	Самоподготовка по материалам лекций	тема 1 , тема 2	Коллоквиум
2	Подготовка к практическим занятиям	тема 1 ,тема 2	Письменный

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

3	Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях	тема 1 ,тема 2	Письменный
4	Подготовка к контрольной точке	тема 2 ,тема 1	Контрольная работа
<b>Модуль 2</b>			
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

<b>Модуль 3</b>			
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).

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ  
<http://adygnet.bibliotech.ru>
3. ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/ПК-7.3.3</b>

4. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
5. ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>
6. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) [www.elibrary.ru](http://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](http://www.neicon.ru)
9. ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс») [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
10. ООО «Компания АПИ «ГАРАНТ» [www.garant.ru](http://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](http://uisrussia.msu.ru)

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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575792">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575792</a> (дата обращения: 03.05.2020).

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

2.	Чуешев, В.В. Теория функций комплексного переменного: учебное пособие: в 4 частях / В.В. Чуешев, Н.А. Чуешева. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – Ч. 1. – 154 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572683">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572683</a> (дата обращения: 03.05.2020).
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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90883">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90883</a>

Таблица 6. Дополнительная литература

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

Таблица 7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	<i>Богачев В.И. Курс лекций по действительному анализу. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://dmvn.mexmat.net/content/rcalculus/real.calculus-4s-bogachev.pdf">http://dmvn.mexmat.net/content/rcalculus/real.calculus-4s-bogachev.pdf</a></i>

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

--	--

## 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
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты, модульная технология
2.	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
		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
4.	Вычеты и их приложения	Лекция	Информационно – коммуникационная технология, использование видеоматериалов
		Семинар	

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

		Самостоятельная работа	<i>Развернутая беседа с обсуждением доклада, технология разноуровневого обучения, модульная технология</i>  <i>Консультирование и проверка домашнего задания посредством электронной почты, конференция в режиме ZOOM</i>
--	--	---------------------------	---

#### **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;

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

- 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.

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

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>).



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

## 10. Лист регистрации изменений

[illegible]