

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ:

директор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки:	<u>01.03.02 Прикладная математика и информатика</u>
Профиль подготовки:	<u>Статистика</u>
Образовательная программа:	<u>Бакалавриат</u>
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, в том числе с ускоренным сроком обучения</u>

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий
И. А. Моисеенко

«20» апреля 2021 г.



Рабочая программа учебной дисциплины **«Комплексный анализ»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Статистика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений, к.ф.-м.н.

 А.Ю. Иванов

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Протокол № 9 от «23» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

 В. В. Волчков

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

 Л. И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Комплексный анализ» относится к базовой части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами – математический анализ, дифференциальные уравнения, алгебра и геометрия*. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Комплексный анализ» являются основой для изучения *последующих дисциплин: вариационное исчисление и методы оптимизации, функциональный анализ, теория управления, уравнения математической физики*; используются при написании выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Ускор. срок
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика	
Профиль	Статистика	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	1 (4)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовой части	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен в 5-м семестре	
Год подготовки	3	3
Семестр	5	5
Количество зачетных единиц	3	3
Количество часов всего	108	108
в т.ч.:		
- лекционных	18	16
- практических или семинарских	36	32
- лабораторных	—	—
- самостоятельной работы	54	60
в т.ч. индивидуальное задание	—	—
Недельное количество часов	6	6
в т. ч.: - аудиторных	3	3
- самостоятельной работы студента	3	3

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Комплексный анализ» – фундаментальная подготовка в области комплексного анализа; овладение методами решения основных типов задач по комплексному анализу; овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Задачи: показать возможность использования аппарата комплексного анализа при решении теоретических и прикладных задач.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Комплексный анализ» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика

и информатика, профили: «Статистика»:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
Профессиональные компетенции (ПК):	
ПК-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения. Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.И-1. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем математики	Знает формулировки основных понятий комплексного анализа
		Знает формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
		Умеет применять полученные теоретические знания при решении задач
		Умеет вычислять интегралы с помощью интегральной формулы Коши и вычетов
		Умеет применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.И-1. Демонстрирует умение применять на практике математически модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности	Знает области применения методов комплексного анализа в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
		Знает понятие конформных отображений
		Умеет строить конформные отображения областей
		Умеет применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований	ПК-2. И-1. Демонстрирует умение преобразовывать проблемы возникающие в рамках профессиональной деятельности в задачи использующие современный математический аппарат	Знает аппарат комплексного анализа
		Знает области применения методов комплексного анализа в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания
		Умеет применять аппарат комплексного анализа к решению задач различного характера
		Умеет адаптировать выведенные в рамках курса соотношения к условиям конкретной естественнонаучной проблемы

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Комплексный анализ» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и практических занятий используются раздаточные материалы, специальное оборудование.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы.

Тематический план «Комплексный анализ»

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1.	
1. Комплексные числа. Функции комплексной переменной	1.1. Комплексные числа. 1.2. Последовательности комплексных чисел. 1.3. Функции комплексной переменной 1.4. Числовые ряды и степенные ряды
2. Дифференцирование функций комплексных переменных	2.1. Моногенность и голоморфность. 2.2. Условия Коши-Римана. 2.3. Конформные отображения. 2.4. Дробно-линейная функция. Степенные и показательные функции. 2.5. Многочисленные функции.
3. Свойства голоморфных функций	3.1. Комплексное интегрирование. 3.2. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. 3.3. Интеграл типа Коши.

	3.4. Ряд Тейлора. 3.5. Теоремы единственности. 3.6. Ряд Лорана
4. Теория вычетов	4.1. Изолированные особые точки. 4.2. Вычеты. 4.3. Основные принципы ТФКП.

Структура дисциплины «Комплексный анализ» по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов							
	Очная форма обучения				Ускор. срок обучения			
	Всего	В т.ч.			Всего	В т.ч.		
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1.								
1.Комплексные числа. Функции комплексной переменной	20	4	6	10	20	4	6	10
2.Дифференцирование функций комплексных переменных	28	4	10	14	26	4	8	16
3.Свойства голоморфных функций	28	6	8	14	28	4	8	16
4.Теория вычетов	32	4	12	16	32	4	10	18
Итого по содержательному модулю 1	108	18	36	54	108	16	32	60
Всего часов	108	18	36	54	108	16	32	60

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Ускор. срок
1.	Комплексная плоскость. Последовательности комплексных чисел и понятие предела. Сфера Римана.	2	2
2.	Функции комплексного переменного. Числовые и степенные ряды.	2	2
3.	Моногенность и голоморфность. Условия Коши-Римана.	2	2
4.	Конформные отображения. Дробно-линейная функция. Степенные и показательные функции. Многозначные функции.	2	2
5.	Комплексный интеграл и его свойства	2	—
6.	Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши.	2	2
7.	Теорема единственности. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	2	2
8.	Изолированные особые точки однозначного характера.	2	2

9.	Вычеты и их приложения.	2	2
Всего		18	16

Тексты лекций приведены в материалах дистанционного курса на платформе Moodle университета: *Курс комплексного анализа 01.03.02 Прикладная математика и информатика*

<http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=176>

Темы практических занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Ускор. срок
1.	Формы комплексного числа. Комплексная арифметика	2	2
2.	Изображения множеств комплексных чисел. Последовательности комплексных чисел. Функции комплексного переменного	2	2
3.	Числовые и степенные ряды. Решение комплексных уравнений.	2	2
4.	Моногенность и голоморфность. Условия Коши-Римана.	4	2
5.	Восстановление голоморфной функции по ее гармонической части	2	2
6.	Конформные отображения. Дробно-линейная функция.	2	2
7.	Степенные и показательные функции. Многозначные функции.	2	2
8.	Комплексный интеграл и его свойства.	2	2
9.	Интеграл типа Коши. Интегральная формула Коши.	4	2
10.	Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	2	2
11.	Изолированные особые точки	4	4
12.	Вычеты	4	4
13.	Применение теории вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов	4	4
Всего		36	32

Планы практических занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены в материалах дистанционного курса на платформе Moodle университета: *Курс комплексного анализа 01.03.02 Прикладная математика и информатика*

<http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=176>

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Ускор. срок
1.	Комплексная плоскость. Последовательности комплексных чисел и понятие предела. Сфера Римана.	2	2
2.	Формы комплексного числа. Комплексная арифметика	2	2
3.	Изображения множеств комплексных чисел. Последовательности комплексных чисел. Функции комплексного переменного	4	4
4.	Числовые и степенные ряды. Решение комплексных уравнений.	2	2
5.	Моногенность и голоморфность. Условия Коши-Римана.	6	6
6.	Восстановление голоморфной функции по ее гармонической части	2	4

7.	Конформные отображения. Дробно- линейная функция. Степенные и показательные функции. Многозначные функции	6	6
8.	Комплексный интеграл и его свойства	4	4
9.	Интеграл типа Коши. Интегральная формула Коши.	6	6
10.	Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	4	6
11.	Изолированные особые точки однозначного характера.	6	6
12.	Вычеты	6	6
13.	Применение теории вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов	4	6
Всего		54	60

Содержание самостоятельной (в т.ч. индивидуальной) работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в материалах дистанционного курса на платформе Moodle университета: *Курс комплексного анализа 01.03.02 Прикладная математика и информатика*

<http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=176>

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1.

1. Определения

операции над компл. числ., три формы записи компл. чисел, геомет. интерпр. действий над компл. числ., расш. компл. пл-ть, окрестность точки, предел последовательности, стереографическая проекция, неограниченная кривая, область, односвязная область, функция компл. перем. (предел, непрер., R-дифферен.), частные производные и дифференциал, формальные производные, производная, функция (моногенная, голоморфная, целая, гармоническая), голоморфность в бесконечности, оператор Лапласа, сопряженные гармонические функции, угол поворота кривой, коэффициент линейного растяжения кривой, однолистные функции, конформность в точке и в области, окружности на расш. компл. пл-ти, симметрия относительно окружности, инверсия, функция (дробно-линейная, степенная, Жуковского, показательная, тригонометрические и гиперболические), многозначное выражение (функция), выделение ветви многозначного выражения, $\text{Arg}z$, приращение аргумента вдоль кривой, корень, $\text{Ln}z$, $\text{Arcsin}z$, $\text{Arccos}z$, $\text{Arctg}z$, $\text{Arcctg}z$

2. Формулировки и доказательства теорем

неравенства треугольника, формула Муавра, компактность расш. компл. пл-ти, теорема Жордана, критерий моногенности, условия Коши-Римана в комплексной форме, связь между голомор. и моноген. в точке и в области, о действительной и мнимой части голомор. функции, восстановление голомор. функции по $\text{Re}f$ или $\text{Im}f$, геомет. смысл $\arg f(z)$, сохранение углов между кривыми, геометр. смысл $|f'(z)|$, теорема об однолистных непрерывных отображениях, критерий конформности в области, свойства дробно-линейного отображения (конформность, групповое свойство, круговое свойство, свойство сохранения симметричных точек, построение отображения по трем точкам и их образам, об отображении круговых областей, отображение канонических областей (общий вид)), степенная функция (конформность, условия однолистности в области, образы луча и дуги окружности), функция Жуковского (конформность, условия однолистности в области, образы луча и окружности), показательная функция (простейшие свойства, представление в виде предела, конформность, условия однолистности в области, образы вертикальных отрезков и горизонтальных прямых), тригонометрические и гиперболические функции (неограниченность, условия однолистности, связь тригонометрических и гиперболических

функций, образы вертикальных и горизонтальных прямых для косинуса), простейшие общие результаты о выделении ветвей, формула для приращение аргумента вдоль кривой и его свойства, выделение непрерывных ветвей аргумента, выделение регулярных ветвей корня и логарифма

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: *бакалавриат*

Направление подготовки: 01.03.02 *Прикладная математика и информатика*

Профиль: *Статистика*

Очная форма обучения. Семестр: *Пятый*

Учебная дисциплина: *Комплексный анализ*

Модульная контрольная работа

ВАРИАНТ I

- Запишите в показательной форме: а) $z_3 = \cos(3 + i)$
б) $z_4 = \operatorname{tg}(5i)$; в) $z_5 = \operatorname{Ln}(i - 3)$
- Постройте на C : а) $|z| > \cos \arg(\overline{(3 + i)z})$
б) $\operatorname{Re}^2 z + \operatorname{Re} z^2 \geq 2$
- Решите уравнение: а) $(2 - i)z^2 + 3z - 5i = 2$
б) $\sin(iz) = 3 + i$
- Найдите множества монотонности и голоморфности функции:
 $f(z) = \cos(5ix - 2iy + 3)$
- Найдите аналитическую функцию f , такую, что:
а) $\operatorname{Re} f(z) = e^x (x \cos y - y \sin y); f(0) = i$
б) $\operatorname{Im} f(z) = x^3 y - y^2 \sin x - xy^3; \operatorname{Re} f(\pi \exp(i \frac{\pi}{3})) = 3$

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1а, 1б, 2б, 3а	2
1в, 2а, 4, 5б	3
3б, 5а	5
Всего	30

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: *бакалавриат*

Направление подготовки: 01.03.02 *Прикладная математика и информатика*

Профиль: *Статистика*

Очная форма обучения. Семестр: *Пятый*

Учебная дисциплина: *Комплексный анализ*

Экзаменационный билет № n

1. Определения и формулировки:

1) комплексные числа, канонические формы комплексного числа; 2) конформное отображение; 3) теорема Коши для многосвязной области

2. Сформулируйте и докажите утверждение:

Условия Коши-Римана в алгебраической форме

3. Практическая часть:

1) Исследуйте на монотонность и голоморфность $w(z) = z^2(1+z)$

2) Записать комплексное число z в тригонометрической и показательной формах. а) $\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i} \right)^{15}$; б) $(1+i)^i$

3) Найти образ области $D = \{z \mid |z-i| > 2, \operatorname{Im} z < 0\}$ при отображении $w(z) = \frac{1}{z}$

4) Найти вычеты следующей функции во всех особых точках. Дать характеристику особых точек:

$$\frac{1}{z^6(z-2)}$$

5) Вычислить интеграл по замкнутому контуру ∂D :

$$\oint_{\partial D} z \cos \frac{1}{z+1} dz \quad D: |z| > 4$$

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол №__ от «__» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой

Экзаменатор

_____ Вит.В. Волчков

_____ А.Ю.Иванов

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Номер задания	Количество баллов
1.1-1.3	3
2-5	13
Всего	100

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа оценивается в 40 баллов. В течении семестра студентами выполняются домашние задания в рамках самостоятельной работы студента, а также производится последующая их защита при которой используется список вопросов к промежуточной аттестации В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Комплексный анализ»

Названия содержательных модулей и тем	СРС	ИРС
Содержательный модуль 1.		
1.Комплексные числа. Функции комплексной переменной	10	—
2.Дифференцирование функций комплексных переменных	10	—
3.Свойства голоморфных функций	10	—
4.Теория вычетов	10	—
Итого по 1-му содержательному модулю	40	
Всего баллов	40	

13. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

В течение семестра проводятся модульная контрольная работа и самостоятельная контрольная работа по проверке навыков решения примеров и задач. Модульная контрольная работа – в середине семестра, самостоятельная контрольная работа – в конце. Каждая контрольная оценивается исходя из максимальных 30 баллов. Оценивается правильность и полнота решения примеров и задач. Также в течении семестра студентами выполняются домашние задания в рамках самостоятельной работы студента, а также производится последующая защита при которой используется список вопросов к промежуточной аттестации. В конце семестра данная работа оценивается исходя из максимальных 40 баллов.

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. Форма промежуточной самостоятельной работы выбирается преподавателем исходя из потребностей текущего учебно-воспитательного процесса. Итоговое количество баллов выставляется как максимум из количества баллов набранных в течении содержательного модуля 1 и количества баллов набранных на экзамене.

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Промежуточная самостоятельная работа	30
	Самостоятельная работа	40
	Модульная контрольная работа	30
	Итого	100
Экзамен		100
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонНУ (пр.Гурова 6). Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса ДонНУ (ауд.505).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Комплексный анализ», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного образования также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Бицадзе, А. В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного : [Учеб. пособие для студентов мех.-мат. и физ. специальностей вузов] / А. В. Бицадзе. - 2-е изд. - М. : Наука, 1972. - 263 с.	16+3+19	-
2.	Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного.- М.: Наука, 1965.- 716 с.	14+12+26	-
3.	Л.И. Волковыский и др. Сборник задач по теории функции комплексного переменного. – М.: Наука, 1975	91+2	
<i>Дополнительная литература</i>			
4.	Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного.- М.: Наука, 1977.- 444 с..	15+14+3+2	-
5.	Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной.- М.: Наука, 1967.- 304 с	37+18+19	-
6.	Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ.- М.: Наука, 1969.- 576 с	38+27+23	+
7.	Маркушевич А.И., Маркушевич Л.А. Введение в теорию аналитических функций.- 1977.- 320 с	2	-
8.	9. М.А. Евграфов и др. Сборник задач по теории аналитических функций. -- М.: Наука, 1972	43+1	

16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Конспект лекций, тексты индивидуальных заданий, книги и методические указания в электронном виде находятся по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/folders/0Bz84M0CUwqC8OVA0cE5PN00xMEE>

17. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.