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:
проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ Е.И. Скафа
«21» апреля 2021 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ»

частично практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки:	01.03.01 Математика
Профиль подготовки:	Математика
Образовательная программа:	Бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета математики и информационных технологий
_____ Моисеенко И.А.
подпись
«20» апреля 2021 г.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины **«Комплексный анализ»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 8; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.01 Математика; 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 01.03.01 Математика, профиля: «Математика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:
Профессор кафедры математического анализа
и дифференциальных уравнений, д.ф.-м.н., проф. _____Вит. В. Волчков

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

Протокол № 9 от «23» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Вит. 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» является частично практико-ориентированной дисциплиной и относится к базовой части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами:* Алгебра; Математический анализ; Аналитическая геометрия; Дифференциальные уравнения; *сопутствующими дисциплинами:* Теория чисел, Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Функциональный анализ.

Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Комплексный анализ» являются основой для изучения *последующих* дисциплин: Функциональный анализ; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения математической физики; Вариационное исчисление и методы оптимизации; Численные методы; используются при написании выпускной квалификационной работы.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль	Математика	
Образовательная программа	Бакалвриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	2 модуля (12 тем)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть	
Формы контроля	2 модульных контроля, 2 экзамена в 4 и 5 семестрах	
Год подготовки	2, 3	
Семестр	4, 5	
Количество зачетных единиц	6,5	
Количество часов всего	234	
в т.ч.: - лекционных	68	
- практических или семинарских	68	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	98	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов	6,9	
в т. ч.:- аудиторных	4	
- самостоятельной работы студента	2,9	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Комплексный анализ» – ознакомление и систематическое изучение различных классов функций над полем комплексных чисел; овладение навыками исследования свойств функций и отображений; углубление знания в области математического анализа; развитие навыков логического мышления и подготовка к профессиональной деятельности.

Задачи: изучить теорию аналитических функций, интеграл Коши, конформные отображения, вычеты и различные приложения.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Математический анализ» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.01 Математика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.01 Математика, профиля «Математика»:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики
Профессиональные компетенции (ПК):[1]	
ПК-3	Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам

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. Применяет основную терминологию математических наук и математические объекты при решении задач профессиональной деятельности	Знает основные понятия, определения и свойства объектов математического анализа
		Знает методы доказательства утверждений
		Знает методы решения стандартных задач
		Умеет формулировать определения, утверждения
		Умеет решать стандартные задачи
	ОПК-1.И-2.Решает стандартные математические задачи и применяет их решения в профессиональной деятельности	Знает способы решения типичных задач
		Знает методы решения задач повышенной сложности
		Умеет проводить исследования
		Умеет доказывать утверждения
		Умеет решать задачи повышенной сложности
ОПК-3. Способен использовать в педагогической	ОПК-3.И-1. Планирует и осуществляет учебный процесс с применение информационных технологий	Знает общие подходы к изложению материала
		Знает технологии оформления текста, в том числе математического

деятельности научные знания в сфере математики и информатики		Знает принципы подготовки презентаций
		Умеет применять технические средства и компьютерные программы, помогающие осуществлять педагогическую деятельность
		Умеет оформить документ и презентацию, включающие формулы, таблицы, рисунки
	ОПК-3.И-2. Адаптирует научные знания в сфере математики и информатики с учетом необходимого уровня	Знает необходимые научные факты из математики и информатики
		Знает способы определения уровня аудитории
		Знает стили изложения информации
		Умеет выбрать стиль изложения
		Умеет выбрать достаточную для изложения информацию
		Умеет обосновать свою точку зрения

Профессиональные компетенции	**Индикаторы**	**Результаты обучения**
ПК-3. Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам (профстандарт 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых». ОТФ А.6)	ПК-3.И-1. Демонстрирует широкий математический кругозор	Знает методы решения задач повышенной сложности
		Знает на углубленном уровне вопросы элементарной математики
		Умеет организовать внеклассное мероприятие по математике
		Умеет организовать математический кружок
	ПК-3.И-2. Руководит проектной, исследовательской деятельностью обучающихся	Знает общие подходы к организации исследовательской деятельности обучающихся
		Знает методы решения олимпиадных задач
		Умеет сформулировать тему, цель, выделить задачи исследовательского проекта
		Умеет руководить исследованиями обучающегося
		Умеет помочь обучающемуся подготовить доклад по результатам проектной деятельности
		Умеет помочь обучающемуся подготовить презентацию по результатам исследовательской деятельности

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.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, 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 дисциплины «Комплексный анализ»

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1. Голоморфные функции	
1. Комплексная плоскость. Функции комплексной переменной. Голоморфность.	1.1. Комплексные числа. Последовательности комплексных чисел. 1.2. Функции комплексной переменной. 1.3. Дифференцирование функций комплексной переменной. Аналитические и гармонические функции.
2. Интеграл Коши. Теория вычетов.	2. 1. Комплексное интегрирование. Теорема Коши. 2.2. Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши. 2.3. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. 2.4. Вычеты. Основная теорема о вычетах.
Содержательный модуль 2. Геометрические принципы	
3. Конформные отображения.	3.1 Конформные отображения**.** Дробно-линейная функция. Степенные и показательные функции. 3.2.Функция Жуковского. Тригонометрические и гиперболические функции
4. Геометрические принципы.	4.1. Основные принципы ТФКП. 4.2. Гармонические функции. 4.3. Задача Дирихле.

Структура дисциплины «Комплексный анализ» по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и тем	**Количество часов**									
	Очная форма обучения					**Заочная форма обучения**				
		в т.ч.					в т.ч.			
	Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1. Голоморфные функции										
1 Комплексная плоскость. Функции комплексной переменной. Голоморфность.	**58**	18	16	-	24	-	-	-	-	-
2. Интеграл Коши. Теория вычетов.	**56**	14	16	-	26	-	-	-	-	-

Итого по содержательному модулю 1	**114**	**32**	**32**	**-**	**50**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Содержательный модуль 2. Геометрические принципы										
3. Конформные отображения.	**84**	22	22	-	40	-	-	-	-	-
4. Геометрические принципы.	**36**	14	14	-	8	-	-	-	-	-
Итого по содержательному модулю 2	**120**	**36**	**36**	**-**	**48**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Всего часов	**234**	**68**	**68**	-	**98**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Комплексная плоскость	2
2	Расширенная комплексная плоскость	2
3	Функции комплексного переменного (предел, непрерывность, *R*-дифференцируемость)	2
4	Моногенность и голоморфность	2
5	Гармонические функции	2
6	Геометрический смысл модуля и аргумента производной	2
7	Однолистные и конформные отображения	2
8	Элементарные функции	2
9	Многозначные функции	2
10	Интегрирование функций комплексной переменной	2
11	Интегральная формула Коши.	2
12	Ряды голоморфных функций. Разложение в ряд Тейлора и Лорана	2
13	Нули голоморфных функций	2
14	Особые точки и их классификация	2
15	Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов	4
	Итого по модулю 1	**32**
16	Конформные отображения дробно-линейной функцией	4
17	Степенная функция	2
18	Функция Жуковского	4
19	Показательная функция	4
20	Тригонометрические функции	2
21	Гиперболические функции	2
22	Теорема единственности	2
23	Логарифмические вычеты	2
24	Принцип аргумента и теорема Руше	2
25	Принцип сохранения области	2
26	Принципы экстремума для голоморфных функций. Лемма Шварца	2
27	Принцип непрерывного склеивания голоморфных функций. Принцип симметрии Римана-Шварца	2
28	Критерии однолистности. Теорема Римана о конформных отображениях	2
29	Свойства гармонических функций	4
	Итого по модулю 2	**36**

	ВСЕГО	**68**

Тексты лекций приведены в http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=572

Темы практических занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Комплексная плоскость	4
2	Функции комплексного переменного. Моногенность и голоморфность	4
3	Гармонические функции	2
4	Элементарные функции	4
5	Многозначные функции	2
6	Интегрирование функций комплексной переменной	2
7	Интегральная теорема Коши	2
8	Интегральная формула Коши. Интеграл типа Коши	2
9	Первообразная	2
10	Ряды голоморфных функций. Разложение в ряд Тейлора и Лорана	2
11	Нули голоморфных функций	2
12	Особые точки и их классификация	2
13	Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов	2
	Итого по модулю 1	**32**
14	Конформные отображения дробно-линейной функцией	4
15	Степенная функция	2
16	Функция Жуковского	4
17	Показательная функция	4
18	Тригонометрические функции	2
19	Гиперболические функции	2
20	Теорема единственности	2
21	Логарифмические вычеты	2
22	Принцип аргумента и теорема Руше	4
23	Принципы экстремума для голоморфных функций. Лемма Шварца	2
24	Принцип непрерывного склеивания голоморфных функций. Принцип симметрии Римана-Шварца	2
25	Критерии однолистности. Теорема Римана о конформных отображениях	2
26	Свойства гармонических функций	4
	Итого по модулю 2	**38**
	ВСЕГО	**68**

Планы практических занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены в: http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=572

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов

1	Стереографическая проекция	4
2	Моногенность и голоморфность	4
3	Гармонические функции	4
4	Однолистные функции	4
5	Элементарные функции	4
6	Многозначные функции	4
7	Интегрирование функций комплексной переменной	4
8	Интегральная формула Коши	4
9	Ряды Тейлора и Лорана	6
10	Нули голоморфных функций	4
11	Особые точки и их классификация	4
12	Вычисление интегралов с помощью вычетов	4
	Итого по модулю 1	**50**
13	Дробно-линейная функция	8
14	Степенная функция	6
15	Функция Жуковского	6
16	Показательная функция	6
17	Тригонометрические функции	6
18	Гиперболические функции	6
19	Теорема единственности	1
20	Логарифмические вычеты	1
21	Принцип аргумента и теорема Руше	1
22	Принцип сохранения области	1
23	Принципы экстремума	2
24	Принцип симметрии Римана-Шварца	1
25	Критерии однолистности. Теорема Римана о конформных отображениях	1
26	Свойства гармонических функций	2
	Итого по модулю 2	**48**
	ВСЕГО	**98**

Содержание самостоятельной (в т.ч. индивидуальной) работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в: http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=572

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Определения

Операции над комплексными числами, три формы записи комплексных чисел, геометрическая интерпретация действий над комплексными числами, расширенная комплексная плоскость, окрестность точки, предел последовательности, стереографическая проекция, неограниченная кривая, область, односвязная область, функция комплексного переменного (предел, непрерывность, R-дифференцируемость), 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 расширенной

комплексной плоскости, симметрия относительно окружности, инверсия, функция (дробно-линейная, степенная, Жуковского, показательная, тригонометрические и гиперболические), многозначное выражение (функция), выделение ветви многозначного выражения, Argz, приращение аргумента вдоль кривой, корень, Lnz, Arcsinz, Arccosz, Arctgz, Arcctgz, интегральная сумма, интеграл вдоль кривой, интеграл типа Коши, первообразная, равномерная сходимость внутри области, степенной ряд, радиус сходимости, ряд Тейлора, порядок нуля, аналитическое продолжение, ряд Лорана, сходимость ряда Лорана, главная и правильная часть ряда Лорана, особые точки, устранимая особая точка, полюс, существенно-особая точка, порядок полюса, вычеты, логарифмический вычет, число нулей (полюсов) с учетом кратности.

Формулировки и доказательства теорем

Неравенства треугольника, формула Муавра, компактность расширенной комплексной плоскости, теорема Жордана, критерий моногенности, условия Коши-Римана в комплексной форме, связь между голоморфностью и моногенностью в точке и в области, о действительной и мнимой части голоморфной функции, восстановление голоморфной функции по Ref или Imf, геометрический смысл arg f'(z), сохранение углов между кривыми, геометрический смысл |f'(z)|, теорема об однолистных непрерывных отображениях, критерий конформности в области, свойства интеграла по кривой, лемма Гурса, интегральная теорема Коши, интегральная теорема Коши для многосвязной области, интегральная формула Коши, теорема о среднем, свойства интеграла типа Коши, бесконечная дифференцируемость голоморфных функций, существование первообразной, теорема Мореры, теоремы Вейерштрасса о голоморфности предельной функции и суммы ряда, теорема Коши-Адамара, голоморфность суммы степенного ряда, теорема Тейлора, неравенства Коши для коэффициентов ряда Тейлора, теорема Лиувилля, основная теорема алгебры, эквивалентные определения кратности нуля, теорема единственности, число нулей голоморфной функции, единственность аналитического продолжения, область сходимости ряда Лорана, теорема Лорана, критерий устранимой точки, критерий полюса, связь между порядком полюса и кратностью нуля, вид главной части ряда Лорана в зависимости от типа особой точки, вид целой функции в зависимости от типа ее особенности в бесконечности, теорема Сохоцкого, малая теорема Пикара, большая теорема Пикара, основная теорема о вычетах, сумма всех вычетов, вычисление вычета в полюсе, 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),вычисление логарифмического вычета, теорема о логарифмическом вычете относительно границы области, принцип аргумента, теорема Руше, принцип сохранения области, принцип максимума (минимума) модуля, лемма Шварца, теорема Римана о конформных отображениях, принцип максимума для гармонических функций, теорема Лиувилля для гармонических функций, формула Пуассона.

Модульный контроль проводится в конце каждого семестра по части из вопросов к промежуточной аттестации.

8.ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат
Направление подготовки: 01.03.01 Математика
Профиль: Математика
Очная форма обучения. Семестр: 4
Учебная дисциплина: Комплексный анализ

Модульная контрольная работа № 1

Вариант № n

1. Критерий моногенности.
2. Интегральная теорема Коши.

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

Заведующий кафедрой _____Вит.В. Волчков
Преподаватель _____Вит.В. Волчков

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	**Количество баллов**
1	25
2	25
Всего	**50**

10.ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: бакалавриат
Направление подготовки: 01.03.01 Математика
Профиль: Математика
Очная форма обучения. Семестр: 4
Учебная дисциплина Комплексный анализ

Экзаменационный билет № n

1. Восстановление голоморфной функции по Ref или Imf.
2. Лемма Гурса.
3. Основная теорема алгебры.
4. Найти (проверив, что это возможно) аналитическую функцию $w = u(x, y) + iv(x, y)$, если $v = \dfrac{y}{x^2 + y^2}$; $w(1) = 1$.
5. Вычислить интеграл $\int\limits_{|z|=2} \dfrac{e^z dz}{z(z+1)}$.

Утверждено на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, протокол № ___ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____Вит.В. Волчков
Экзаменатор _____Вит.В. Волчков

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Номер задания	***Количество баллов***
1–5	20
Всего	**100 баллов**

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Непосредственно самостоятельная работа не оценивается. В процессе самостоятельной работы обучающиеся изучают теоретический материал (готовятся к модульным контрольным по теории), учатся решать примеры и задачи (выполняют домашние задания, готовятся к выполнению контрольных работ). Модульные контрольные по теории и контрольные работы по практике проводятся на занятиях, где и оцениваются.

13. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале. В течение каждого семестра проводятся самостоятельные и контрольные работы по проверке навыков решения примеров и задач. Эти работы в сумме оценивается исходя из максимальных 50 баллов. Оценивается правильность и полнота решения примеров и задач. Модульный контроль проводится по теоретическим вопросам к промежуточной аттестации. Он состоит из двух частей. Вторая часть проводится в конце семестра. Максимальное общее количество за модульный контроль – 50 баллов. Оценивается полнота раскрытия теоретических вопросов.

Экзамен в 4, 5 семестрах проводится с целью повышения рейтинга студентов. Экзаменационная работа оценивается после защиты максимум в 100. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДОННУ.

Содержательные модули	**Вид работы**	**Баллы**
Содержательный модуль 4, 5	Самостоятельные и контрольные работы по практике	50
	Модульные контрольные работы по теории	50
	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 (Гурова, 6). Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, 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 (ауд.405).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Комплексный анализ», размещенные на платформе MoodleЦентра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ».

15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
	Основная литература		
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.	19	-
2.	Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного : [Учеб.пособие для ун-тов по специальностям "Математика", "Физика", "Механика"] / М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабат. - 5-е изд. - М. : Наука, 1987. - 688 с.	16	-
3.	Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: [учеб.пособие для вузов] / Л. И. Волковыский и др. - 2 изд. - Москва : Наука, 1970. - 320 с.	94	-
	Дополнительная литература		
4.	Привалов, И. И. Введение в теорию функций комплексного переменного :Учеб.для студентов вузов / И. И. Привалов. - 14-е изд. - М. : Высш. шк., 1999. - 432 с.	17	-
5.	Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной :Учеб.для студентов вузов, обучающ. по спец. "Физика" и "Приклад. математика" / А. Г.	2	-

	Свешников, А. Н. Тихонов. - 5-е изд. - М. : Наука : Физматлит, 1999. - 320 с.		
6.	Шабат, Б. В. Введение в комплексный анализ : [учеб.пособие для мех.-мат. фак. ун-тов] / Б. В. Шабат. - Москва : Наука, 1969. - 576 с.	42	-
7.	Маркушевич, А. И. Введение в теорию аналитических функций :учеб.пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов / А. И. Маркушевич, Л. А. Маркушевич. - Москва : Просвещение, 1977. - 320 с.	4	-
8.	Сборник задач по теории аналитических функций : [Учеб.пособие для вузов] / М. А. Евграфов, Ю. В. Сидоров, М. В. Федорюк и др. ; Под ред. М. А. Евграфова. - М.: Наука, 1969. - 388 с.	45	-

16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Конспект лекций, тексты индивидуальных заданий, книги и методические указания в электронном виде находятся по ссылке: http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=572

17. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. MicrosoftOffice (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. MicrosoftVisualStudio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPLдля свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, LibreOffice, AdobeAcrobatReader, xPDF, Paint.NET.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202___ год. Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 202___ г.

Зав. кафедрой _____ _____
подпись ФИО

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202___ год. Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 202___ г.

Зав. кафедрой _____ _____
подпись ФИО

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры _____ без изменений на 202___ год. Протокол заседания кафедры № ___ от «___» _____ 202___ г.

Зав. кафедрой _____ _____
подпись ФИО