

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Теория функций комплексного переменного»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

«Математика», «Физика»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Орск 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Теория функций комплексного переменного» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от «07» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой

математики, информатики и физики

наименование кафедры



подпись

Г.В. Зыкова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

В.В. Пергунов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии

по направлению подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

код наименование

личная подпись



С.М. Абрамов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ОИТ



личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

© Пергунов В.В., 2024
© Орский гуманитарно-технологический институт
(филиал) ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Теория функций комплексной переменной» является формирование у бакалавров естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности

Задачи:

- обучение фундаментальным систематизированным знаниям;
- формирование научного способа мышления;
- формирование практических навыков в области математики, необходимых в профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления и профессиональных компетенций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Знать: Определение множества комплексных чисел, как расширение поля действительных чисел. Алгебраическую и тригонометрическую форму записи комплексного числа. Понятие комплексной функции комплексного переменного, дифференцирование и интегрирование комплексных функций. Логическая связь с теорией действительных функций двух переменных. Понимать различия методов теории функций комплексной переменной. Уметь: представлять комплексные числа в различных формах (алгебраической, тригонометрической и показательной). - применять методологические знания для изучения содержательных линий курса ТФКП; - раскрывать содержательные линии курса по обобщенному плану; - применять методы познания относительно

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		получения математических знаний (индукция, аналогия, систематизация, идеализация, абстрагирование, моделирование); -применять теоретические знания в решении прикладных задач. <u>Владеть:</u> - различными методами дифференциального и интегрального исчисления, функционального анализа и теории функций комплексной переменной.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	72,75	72,75
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	10	10
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	34	34
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8,75	8,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие функции комплексной переменной	24	2	4		18
2	Дифференцируемость функций комплексной переменной	26	2	4		20
3	Интегрирование функций комплексной переменной	26	2	8		16
4	Разложение функций в степенные ряды. вычеты в особых точках	32	4	8		20
	Итого:	108	10	24		74

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	108	10	24		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие функции комплексной переменной

Комплексные числа, действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Функции комплексной переменной. Элементарные функции и их свойства. Ветви многозначной функции. Отображения, задаваемые элементарными функциями: линейной, дробно-линейной, показательной, тригонометрическими функциями.

Раздел 2. Дифференцируемость функций комплексной переменной

Понятие дифференцируемости и аналитичность функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана.

Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие конформного отображения

Раздел 3. Интегрирование функций комплексной переменной

Понятие интеграла функции комплексной переменной. Формулы интегрирования. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.

Раздел 4. Разложение функций в степенные ряды. Вычеты в особых точках

Степенные ряды в комплексной области. Ряд Тейлора. Теорема Тейлора. Ряд Лорана.

Изолированные особые точки и их классификация. Вычеты и их вычисление. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа, действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.	2
2	1	Функции комплексной переменной. Элементарные функции и их свойства. Ветви многозначной функции. Отображения, задаваемые элементарными функциями: линейной, дробно-линейной, показательной, тригонометрическими функциями	2
3	2	Понятие дифференцируемости и аналитичность функций комплексной переменной.	2
4	2	Условия Коши-Римана. Восстановление аналитической функции по её действительной или мнимой части. Гармонические функции.	2
5-6	3	Понятие интеграла функции комплексной переменной. Формулы интегрирования.	4
7-8	3	Теорема Коши. Интегральная формула Коши	4
9	4	Степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора. Теорема Тейлора	2
10	4	Ряд Лорана	2
11	4	Изолированные особые точки и их классификация	2
12	4	Вычеты в особых точках и их вычисление. Применение вычетов к вычислению интегралов.	2
		Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной : учебник / А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. – 6-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2010. – 334 с. – (Курс высшей математики и математической физики ; выпуск 5). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75710>
2. Чуешев, В. В. Теория функций комплексного переменного : учебное пособие : [16+] / В. В. Чуешев, Н. А. Чушева ; Кемеровский государственный университет. – 3-е изд., исправ. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – Часть 2. – 162 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600355>
3. Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного : учебное пособие : [16+] / М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабат. – Изд. 3-е, испр. – Москва : Наука, 1965. – 716 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464237>
4. Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости : учебное пособие : [16+] / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – Москва : Наука, 1971. – 254 с. : ил. – (Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов втузов). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464235>

5.2 Дополнительная литература

1. Пергунов, В. В. Математический анализ : экспресс-курс для подготовки к государственному экзамену : учебное пособие : [16+] / В. В. Пергунов ; науч. ред. Т. Уткина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2014. – 203 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363441>
2. Волковыский, Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного : [16+] / Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. – 4-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2002. – 313 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68541>
3. Пасиков, В. Л. Теория функций комплексного переменного: задачник-практикум/ В. Л. Пасиков. – Орск : Издательство ОГТИ, 2007. – 105 с. – ISBN 5-8424-0300-5

5.3 Периодические издания

1. Математика в школе (архив 1980-1991 гг., 2009-2021 гг.)
2. Математика. Все для учителя (архив 2014-2019 гг.)

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>

3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС издательства «Юрайт» - <https://biblio-online.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika_v_shkole"/_Matematika_v_shkole".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/) – электронный архив журнала «Математика в школе».
2. <http://www.mathedu.ru> – интернет-библиотека по методике преподавания математики «Математическое образование: прошлое и настоящее».
3. <http://www.mathtest.ru> – материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online).
4. <http://www.uztest.ru> – материалы ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию.
5. <http://mat.1september.ru> – каталог газеты «Математика» издательского дома «Первое сентября».
6. <http://www.fasi.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям.
7. <http://www.ed.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по образованию.
8. <http://www.fipi.ru> – официальный сайт федерального института педагогических измерений
9. <https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
10. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
11. <https://universarium.org/> - «Универсариум»;
12. <https://www.edx.org/> - «EdX»;
13. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307, 1-144);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
- для групповых и индивидуальных консультаций (2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.