

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория функций комплексного переменного

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в
образовании»)

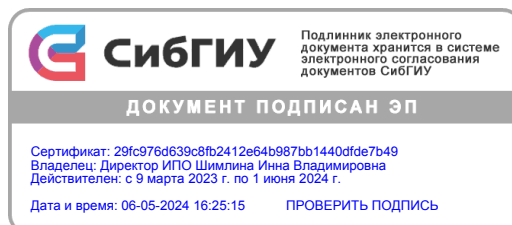
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
- овладение понятиями и методами теории функций комплексной переменной, находящими широкое применение в математических и прикладных науках.

Задачами учебной дисциплины являются:

- сформировать фундамент образования в области теории функций, очень полезный для изучения математических и прикладных дисциплин;
- развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
- выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методика обучения математике;
- Математика;
- Математический анализ;
- Алгебра;
- Геометрия;
- Теория чисел;
- Дифференциальные уравнения.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Теория функций действительного переменного.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Универсальные компетенции**

Наименование	Код и	Код и наименование	Планируемые
--------------	-------	--------------------	-------------

категории (группы) УК	наименование УК	индикатора достижения УК	результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основные понятия, определения и результаты теории функций комплексного переменного. – уметь: анализировать задачи, решаемые методами теории функций комплексного переменного.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: информацию, необходимую для решения задач методами теории функций комплексного переменного. – уметь: искать, выделять и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач теории аналитических функций и конформных отображений.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: разные варианты решения задач методами теории функций комплексного переменного. – уметь: анализировать разные варианты решения задач теории аналитических функций и оценивать их достоинства и недостатки.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	9 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		12	12
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		27	27
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Комплексные числа. Последовательности и ряды комплексных чисел;

Тема 1.1 Комплексные числа. (Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.);

Тема 1.2 Последовательности и ряды комплексных чисел (Последовательности и ряды комплексных чисел. Сходимость последовательностей и рядов комплексных чисел);

Раздел 2 Функции комплексного переменного.;

Тема 2.1 Функции комплексного переменного и их свойства (Определение функции комплексного переменного. Свойства функций комплексного переменного);

Тема 2.2 Основные элементарные функции комплексного переменного (Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Показательная и тригонометрические функции комплексного переменного. Формула Эйлера. Логарифмическая функция);

Раздел 3 Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного;

Тема 3.1 Дифференцирование функций комплексного переменного (Производная функции комплексного переменного.

Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения);

Тема 3.2 Интегрирование функций комплексного переменного (Определение интеграла от функции комплексного переменного по кривой. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей и их применение. Формула Коши. Применение формулы Коши для вычисления интегралов);

Раздел 4 Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты;

Тема 4.1 Разложение функций комплексного переменного в ряды Тейлора и Лорана (Формулы разложения функций комплексного переменного в ряд Тейлора и Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции.);

Тема 4.2 Теория вычетов (Определение вычета функции в точке. Вычисление вычетов в особых точках. Применение вычетов к вычислению интегралов от функций комплексного переменного. Вычисление определенных и несобственных интегралов с помощью вычетов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Комплексные числа. Последовательности и ряды комплексных чисел.	2	
Раздел 2.	Функции комплексного переменного.	4	
Раздел 3.	Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного	4	
Раздел 4.	Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты	2	
Итого:		12	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1; Тема 1.2.	Комплексные числа. Последовательности и ряды комплексных чисел.	4	
Тема 2.1; Тема 2.2.	Основные элементарные функции комплексного переменного	6	

Тема 3.1; Тема 3.2.	Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного	8	
Тема 4.1; Тема 4.2.	Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты	6	
Итого:		24	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	7	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	7	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	8	

	практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
Итого:		36	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной : учебник / А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. – 6-е изд., стереотип. – Москва : Физматлит, 2010. – 334 с. – ISBN 978-5-9221-0133-2 (Вып. 5), 978-5-9221-0134-9. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75710> (дата обращения: 04.05.2024);

2 Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного / Шабунин М.И., Сидоров Ю.В. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 303 с. – ISBN 978-5-00101-916-9. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019169.html> (дата обращения: 04.05.2024);

3 Горушкина, Н. В. Математика : теория функций комплексного переменного : практикум / Н. В. Горушкина, В. А. Карасев, Г. Д. Лёвшина. - Москва : МИСиС, 2019. - 101 с. - ISBN 978-5-907061-15-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061156.html> (дата обращения: 04.05.2024);

4 Аливердиева, Э. И. Теория функций комплексного переменного : учеб. пособие / Э. И. Аливердиева, А. В. Сметюхова. - Москва : МИСиС, 2018. - 116 с. - ISBN 978-5-906953-32-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953322.html> (дата обращения: 04.05.2024);

5 Аксенов, А. П. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 313 с. — ISBN 978-5-9916-7417-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/537657> (дата обращения: 04.05.2024);

6 Аксенов, А. П. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов. – Москва : Юрайт, 2024. – 333 с. – ISBN 978-5-9916-7419-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/537658> (дата обращения: 04.05.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Mathcad;
- Maxima;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- PyCharm;
- Scilab;
- WinRAR;
- P7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

доцент Лактионов Сергей Андреевич (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория функций комплексного переменного»

по направлению подготовки (специальности)
**44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями
подготовки)»**
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии
в образовании»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
- овладение понятиями и методами теории функций комплексной переменной, находящими широкое применение в математических и прикладных науках.

Задачами учебной дисциплины являются:

- сформировать фундамент образования в области теории функций, очень полезный для изучения математических и прикладных дисциплин;
- развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
- выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Методика обучения математике;
- Математика;
- Математический анализ;
- Алгебра;
- Геометрия;
- Теория чисел;
- Дифференциальные уравнения.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Теория функций действительного переменного.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основные понятия, определения и результаты теории функций комплексного переменного. – уметь: анализировать задачи, решаемые методами теории функций комплексного переменного.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: информацию, необходимую для решения задач методами теории функций комплексного переменного. – уметь: искать, выделять и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач теории аналитических функций и конформных отображений.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: разные варианты решения задач методами теории функций комплексного переменного. – уметь: анализировать разные варианты решения задач теории аналитических функций и оценивать их достоинства и недостатки.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	9 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		12	12
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		27	27
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Комплексные числа. Последовательности и ряды комплексных чисел;

Тема 1.1 Комплексные числа. (Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.);

Тема 1.2 Последовательности и ряды комплексных чисел (Последовательности и ряды комплексных чисел. Сходимость последовательностей и рядов комплексных чисел);

Раздел 2 Функции комплексного переменного.;

Тема 2.1 Функции комплексного переменного и их свойства (Определение функции комплексного переменного. Свойства функций комплексного переменного);

Тема 2.2 Основные элементарные функции комплексного переменного (Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Показательная и тригонометрические функции комплексного переменного. Формула Эйлера. Логарифмическая функция);

Раздел 3 Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного;

Тема 3.1 Дифференцирование функций комплексного переменного (Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформные отображения);

Тема 3.2 Интегрирование функций комплексного переменного (Определение интеграла от функции комплексного переменного по кривой. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной областей и их применение. Формула Коши. Применение формулы Коши для вычисления интегралов);

Раздел 4 Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты;

Тема 4.1 Разложение функций комплексного переменного в ряды Тейлора и Лорана (Формулы разложения функций комплексного переменного в ряд Тейлора и Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции.);

Тема 4.2 Теория вычетов (Определение вычета функции в точке. Вычисление вычетов в особых точках. Применение вычетов к вычислению интегралов от функций комплексного переменного. Вычисление определенных и несобственных интегралов с помощью вычетов.).

6 Составитель(и):

доцент Лактионов Сергей Андреевич (кафедра прикладной математики и информатики).