

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет математики, информатики и физики  
Кафедра алгебры, геометрии и математического анализа

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

« 13 » сентября 2018 г.



# Теория функций комплексного переменного

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили «Математика», «Информатика»

*заочная форма обучения*

Волгоград  
2018

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
«24» апреля 2018 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой Жуков В.К. Карманов «24» 04 2018 г.  
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и  
физики «22» мая 2018 г., протокол № 7

Председатель учёного совета Синковская Е.А. «22» мая 2018 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
«03» сентября 2018 г., протокол № 1

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

#### Разработчики:

Жуков Борис Александрович, доктор технических наук, профессор кафедры алгебры,  
геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Теория функций комплексного переменного» соответствует  
требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»  
(утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9  
февраля 2016 г. № 91) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05  
«Педагогическое образование» (профили «Математика», «Информатика»), утверждённому  
Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 26 марта 2018 г., протокол № 7).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний по теории функций комплексного переменного.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к вариативной части блока дисциплин.

Профильной для данной дисциплины является научно-исследовательская профессиональная деятельность.

Для освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Психология», «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Алгебра», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Операционная система Linux», «Построение Windows-сетей», «Разработка Flash-приложений», «Разработка интернет-приложений», «Разработка электронных образовательных ресурсов», «Разработка эффективных алгоритмов», «Теория алгоритмов», «Теория функций действительного переменного», «Теория чисел», «Технологии Интернет-обучения», «Численные методы», прохождения практики «Научно-исследовательская работа».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Алгебраические системы», «Анализ эволюционных задач», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Информационные технологии в математике», «Исследование операций и методы оптимизации», «Компьютерная алгебра», «Компьютерное моделирование», «Метрические пространства», «Основы искусственного интеллекта», «Основы теории решеток», «Основы универсальной алгебры», «Перспективные направления искусственного интеллекта», «Перспективные направления компьютерного моделирования», «Проектирование информационных систем», «Современные языки программирования», «Специализированные математические пакеты», «Эксплуатация компьютерных систем», «Элементы общей алгебры», «Элементы статистической обработки данных», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся (ПК-12);

– владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*знать*

- определение комплексных чисел, функций комплексного переменного и их геометрический смысл;
- определение числовой последовательности и числового ряда, признаки сходимости числовых рядов, определение предела и непрерывности функции, их свойства;
- определение комплексной дифференцируемости функции и условия Коши-Римана, геометрический смысл модуля и аргумента производной;
- определение и свойства аналитической функции;
- определение и свойства контурного интеграла, формулу и теорему Коши;
- определение и свойства степенных рядов, рядов Лорана и Тейлора, равномерной сходимости, определение вычета;
- определение вычета;

#### **уметь**

- производить типовые операции над комплексными числами (в т.ч. отделять вещественную часть комплексной функции от мнимой);
- исследовать числовой ряд на сходимость;
- вычислять производные функций (в том числе и аналитических функций), проверять условия Коши-Римана;
- вычислять производные аналитических функций, проверять условия Коши-Римана;
- вычислять контурные интегралы от функций комплексного переменного и аналитических функций;
- исследовать степенные ряды на сходимость, вычислять вычеты;

#### **владеть**

- приемами представления комплексных чисел в различных формах;
- приемами вычисления пределов и исследования функции на непрерывность;
- опытом нахождения производных функций;
- приемами исследования функций на аналитичность;
- опытом нахождения первообразной от аналитической функции в односвязной области;
- приемами разложения аналитических функций в ряды Лорана и Тейлора.

### **4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4л
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	10	10
В том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
<b>Самостоятельная работа</b>	89	89
<b>Контроль</b>	9	9
Вид промежуточной аттестации		ЭК
Общая трудоёмкость	часы	108
	зачётные единицы	3

### **5. Содержание дисциплины**

#### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

№	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
---	----------------------	-------------------------------

п/п	дисциплины	
1	Функции комплексного переменного	Комплексные числа, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы. Геометрический смысл. Операции над числами. Функции комплексного переменного. Вещественная и мнимая части.
2	Предел и непрерывность функции комплексного переменного	Числовые последовательности. Предел. Числовые ряды. Признаки сходимости Предел и непрерывность функции
3	Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции	Комплексная дифференцируемость. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Аналитичность.
4	Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши	Контурный интеграл. Теорема Коши, формула Коши.
5	Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Вычеты.

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Функции комплексного переменного	–	–	–	17	17
2	Предел и непрерывность функции комплексного переменного	1	–	–	18	19
3	Дифференцирование функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции	1	2	–	18	21
4	Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши	1	2	–	18	21
5	Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения.	1	2	–	18	21

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Гриценко Л.В. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гриценко Л.В., Ефименко В.Н., Костецкая Г.С.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2014.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61879.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Костецкая Г.С. Практикум по теории функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Костецкая Г.С.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2012.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61316.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Икрянников В.И. Практикум по высшей математике. Элементы теории функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Икрянников В.И., Шварц Э.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45423.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. [Http://www.ikfia.yasn.ru/lektsii-i-obzory-dlya-studentov.html#учебники-и-другие-книги-по-математике](http://www.ikfia.yasn.ru/lektsii-i-obzory-dlya-studentov.html#учебники-и-другие-книги-по-математике).
2. [Http://mathprofi.absolom.ru](http://mathprofi.absolom.ru).
3. [Http://www.pm298.ru/mkanaliz.php](http://www.pm298.ru/mkanaliz.php).

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Microsoft Office.
2. Офисный пакет Open Office.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Теория функций комплексного переменного» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория - ауд. 2226, 2228, 2229.
2. Аудитория с мультимедийной поддержкой - ауд. 2207.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное

мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Теория функций комплексного переменного» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.