



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор-проректор по
учебной работе

/ Д.Е. Овчинников

25 " 09 20 26 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.03 «Теория функций комплексной переменной»

Код и направление подготовки (специальность)	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Анализ данных в бизнес-аналитике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Высшая математика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного
		ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач
		ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-1	Алгебра; Математический анализ	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения; Математическая статистика; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Случайные процессы; Теория вероятностей; Теория графов; Уравнения математической физики
-------	--------------------------------	----------------------------	--

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	20	20
выполнение расчетно-графических работ	10	10
подготовка к зачету	3	3
подготовка к практическим занятиям	7	7
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Комплексные числа	2	0	4	3	9
2	Линии и области на комплексной плоскости	2	0	4	1	7
3	Функции комплексного переменного	8	0	14	9	31
4	Ряды	2	0	4	1	7
5	Изолированные особые точки	2	0	6	3	11

7	Подготовка к зачету	0	0	0	3	3
	КСР	0	0	0	0	4
	Итого	16	0	32	20	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними	Определение комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическое изображение, модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Операции возведения в целую степень и извлечение корня	2
2	Линии и области на комплексной плоскости	Линии и области на комплексной плоскости	Линии на комплексной плоскости. Вывод уравнения окружности. Определение области на комплексной плоскости, виды областей	2
3	Функции комплексного переменного	Основные понятия функции комплексного переменного	Понятие функции комплексного переменного. Отображение точек, линий и областей с помощью функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного	2
4	Функции комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного	2
5	Функции комплексного переменного	Интегрирование функции комплексного переменного	Интеграл от функции комплексного переменного и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница	2
6	Функции комплексного переменного	Интегрирование функции комплексного переменного	Теорема Коши для односвязной и многосвязной областей. Интегральная формула Коши для аналитической функции. Интегральная формула Коши для производных аналитической функции	2
7	Ряды	Числовые ряды с комплексными членами. Ряды Тейлора и Лорана	Числовые ряды с комплексными членами. Необходимый признак сходимости ряда. Признак абсолютной сходимости ряда. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Лорана	2

8	Изолированные особые точки	Изолированные особые точки аналитической функции. Вычеты	Определение и виды изолированных особых точек. Вычисление вычетов функций. Применение вычетов к вычислению интегралов	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними	Определение комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическое изображение, модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел	2
2	Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними	Формулы Муавра для возведения в целую степень и извлечение корня комплексных чисел. Решение уравнений во множестве комплексных чисел	2
3	Линии и области на комплексной плоскости	Линии на комплексной плоскости	Построение кривых на комплексной плоскости	2
4	Линии и области на комплексной плоскости	Области на комплексной плоскости	Построение областей на комплексной плоскости	2
5	Функции комплексного переменного	Функции комплексного переменного	Отображение точек, линий и областей с помощью функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного	2
6	Функции комплексного переменного	Элементарные функции комплексного переменного	Элементарные функции комплексного переменного: показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические, обратные тригонометрические и гиперболические функции. Решение уравнений с использованием элементарных функций	2

7	Функции комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного	Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Определение аналитической функции по ее действительной или мнимой части	2
8	Функции комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного	Нахождение производных от функции комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного	2
9	Функции комплексного переменного	Интегрирование функции комплексного переменного	Вычисление интегралов от функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница	2
10	Функции комплексного переменного	Интегрирование функции комплексного переменного	Теорема Коши для односвязной и многосвязной областей. Интегральная формула Коши для аналитической функции	2
11	Функции комплексного переменного	Интегрирование функции комплексного переменного	Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши для производных аналитической функции	2
12	Ряды	Числовые ряды с комплексными членами	Исследование сходимости числовых рядов с комплексными членами. Степенные ряды	2
13	Ряды	Ряды Тейлора и Лорана	Разложение функций в ряд Тейлора и Лорана	2
14	Изолированные особые точки	Изолированные особые точки аналитической функции	Изолированные особые точки аналитической функции и их классификация. Вычисление вычетов функций.	2
15	Изолированные особые точки	Применение вычетов к вычислению интегралов от функции комплексного переменного	Вычисление интегралов от функции комплексного переменного с помощью теории вычетов. Вычисление несобственных интегралов с помощью теоремы о вычетах	2
16	Изолированные особые точки	Контрольный тест	Контрольный тест	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3 семестр			

Комплексные числа	Выполнение расчетно-графических работ	Действия с комплексными числами	2
Комплексные числа	Подготовка к практическим занятиям	Действия с комплексными числами	1
Линии и области на комплексной плоскости	Выполнение расчетно-графических работ	Построение областей на комплексной плоскости	1
Функции комплексного переменного	Выполнение расчетно-графических работ	Решение уравнений. Восстановление аналитической функции по известной ее части. Интегрирование функций комплексной переменной	5
Функции комплексного переменного	Подготовка к практическим занятиям	Элементарные функции комплексной переменной. Дифференцирование и интегрирование функций комплексной переменной	4
Ряды	Подготовка к практическим занятиям	Разложение в ряд Тейлора и Лорана	1
Изолированные особые точки	Выполнение расчетно-графических работ	Изолированные особые точки и вычеты. Их классификация с помощью ряда Лорана. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	2
Изолированные особые точки	Подготовка к практическим занятиям	Изолированные особые точки и вычеты. Их классификация с помощью ряда Лорана. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	1
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	Все пройденные темы разделов 3 семестра	3
Итого за семестр:			20
Итого:			20

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Евдокимов, М.А. Теория функций комплексного переменного. Математика-12 : учеб. пособие / М.А.Евдокимов, Л.Г.Волкова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2008.- 85 с.	Книжный фонд
2	Квальвассер, В.И. Теория поля. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление : Учеб.пособие / В. И. Квальвассер, М. И. Фридман; Куйбышев. политехн. ин-т им. В.В.Куйбышева.- М., Высш.шк., 1967.- 239 с.	Книжный фонд

3	Лиманова, Л.В. Элементы теории функции комплексного переменного : учебно-методическое пособие / Л. В. Лиманова; Самарский государственный технический университет, Высшая математика.- Самара, 2025.- 92 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 6274	Электронный ресурс
4	Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного : Учеб. .- 13-е изд.- М., Наука, 1984.- 432 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
5	Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. / П.Е.Данко,А.Г.Попов,Т.Я.Кожевникова .- 5-е изд.,испр.- М., Высш.шк., 1997.- 304 с.	Книжный фонд
6	Евдокимов, М.А. Сборник задач по высшей математике.Тестовые методы контроля знаний : учеб. пособие / М. А. Евдокимов, Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2015.- 78 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3075	Электронный ресурс
7	Избранные главы высшей математики для заочного факультета («Теория функций комплексной переменной»,«Операционное исчисление»,«Теория вероятностей») : учеб.-метод.пособие по спец.гл.высшей мат. / Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика; сост.: Л. В. Лиманова, Л. А. Муратова.- Самара, 2008.- 24 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1881	Электронный ресурс
8	Муратова, Л.А. Теория функций комплексной переменной : учеб.-метод. пособие / Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2017.- 60 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2823	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
9	Интеграл функции комплексного переменного : практ. занятие 4 (семестр 3) по высш. мат. / Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика; сост. Л. В. Лиманова.- Самара, 2009.- 12 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 496	Электронный ресурс
10	Муратова, Л.А. Типовой расчет по теме Теория функций комплексной переменной : практикум / Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2016.- 36 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2581	Электронный ресурс
11	Элементарные функции комплексного переменного : практ. занятие 3 (семестр 3) по высш. мат / Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика; сост. Л. В. Лиманова.- Самара, 2009.- 8 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 494	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	AdobeReader XI	AdobeSystemsIncorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнесаСтандартный Russian Edition	Kaspersky lab (Отечественный)	Лицензионное
3	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	OpenOffice	OpenOffice (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Не предусмотрено

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде

СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35, Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.03 «Теория функций комплексной
переменной»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.03 «Теория функций комплексной переменной»**

Код и направление подготовки (специальность)	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Анализ данных в бизнес-аналитике
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт инженерно-экономического и гуманитарного образования
Выпускающая кафедра	кафедра "Высшая математика"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного
		ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач
		ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Комплексные числа				

ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач	типовой расчет	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации	Контролирующий тест	Да	Да
Линии и области на комплексной плоскости				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач	типовой расчет	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации	Контролирующий тест	Да	Да
Функции комплексного переменного				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач	типовой расчет	Да	Да

ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации	Контролирующий тест	Да	Да
Ряды				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач	типовой расчет	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации	Контролирующий тест	Да	Да
Изолированные особые точки				
ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного	Опрос	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач	типовой расчет	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации	Контролирующий тест	Да	Да
Подготовка к зачету				

ОПК-1.1 Знать: алгебраические, теоретико-вероятностные и статистические методы для использования в анализе больших данных	Знать основные понятия, теоремы и законы теории функций комплексного переменного	Контролирующий тест	Да	Да
ОПК-1.2 Уметь: строить математические модели, отражающие закономерности и взаимосвязи между факторами больших данных	Уметь применять полученные теоретические знания для анализа инженерных задач и построения математических моделей: вычислять интегралы от функций комплексного переменного по контуру, находить вычеты функций и применять теорему о вычетах для решения задач	Контролирующий тест	Да	Да
ОПК-1.3 Владеть: алгебраическими, теоретико-вероятностными и статистическими понятиями для построения математических моделей	Владеть математическими методами решения профессиональных задач; навыками практического решения типовых задач, работы с профильными источниками информации	Контролирующий тест	Да	Да

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям (ПЗ);
- выполнение расчётно - графических работ (РГР);
- подготовка к зачету.

Задания практических занятий

Предполагается, что к каждому практическому занятию (ПЗ) студенты готовятся по следующей схеме: изучение основных положений темы, разобранных на лекциях; поиск дополнительного материала по учебникам, дополнительной литературе, ресурсам сети Интернет и проч.; изучение алгоритмов решений типовых задач; выполнение предложенных домашних заданий.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; конспектирование; самостоятельную проверку представленных математических утверждений, работу со справочниками; конспектирование научных статей заданной тематики.

Выполнение заданий ПЗ производится во время аудиторных ПЗ и оценивается по пятибалльной шкале.

Выполнение индивидуальных расчётно-графических работ (РГР)

Формой текущего контроля успеваемости в каждом семестре является выполнение РГР.

РГР представляет собой набор задач по некоторому разделу дисциплины, индивидуальных для каждого студента, предназначенных для закрепления теоретических знаний и отработки практических навыков. Поэтому выполнять задания РГР следует своевременно и самостоятельно.

Перед выполнением РГР необходимо изучить соответствующий теоретический материал (лекции, рекомендованная литература) и решения задач, разобранные на практических занятиях.

РГР выполняется в отдельной тетради в клетку. Поля обязательны. Тетрадь должна быть подписана следующим образом:

РГР ПО МАТЕМАТИКЕ № (номер РГР) студента группы ФИО студента Вариант № (номер варианта)
--

Решения задач выполняются ручкой с яркими синими или черными чернилами, все чертежи выполняются карандашом с использованием линейки и если необходимо циркуля.

Обязательно указывается номер каждой задачи и полностью приводится ее формулировка. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.

Решения задач следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решение каждой задачи РГР должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения.

РГР сдается на проверку преподавателю строго в установленный срок. Самостоятельность выполнения РГР проверяется на его защите у преподавателя (на собеседовании с преподавателем), который вправе предложить решить задачи аналогичного типа или задать вопросы по любым задачам из данного РГР.

РГР засчитывается преподавателем по результатам защиты в ходе очной встречи при условии, что правильно решены все задачи на этапе самостоятельной работы.

Выполнение заданий РГР производится внеаудиторно в часы, предназначенные для самостоятельной подготовки студента, а также, отдельные задания РГР могут быть разобраны на аудиторных ПЗ.

Оценка РГР производится по системе зачёт/незачёт (п.4 ФОС дисциплины).

Расчетно-графическая работа

Задание 1. Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел $z_1 = i$ и $z_2 = 2 - 5i$.

Задание 2. Записать в тригонометрической и показательной форме число $z = \sqrt{3} + i$.

Задание 3. Построить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих соотношению

$$3 < |z - 2 + 2i| < 4.$$

Задание 4. Вычислить и построить: $\sqrt[6]{\sqrt{3} + i}$.

Задание 5. Решить уравнение $e^{-iz} + 1 = 0$ и построить на комплексной плоскости его решения.

Задание 6. Проверить аналитичность функции $f(z) = \bar{z} + 2iy$.

Задание 7.

А) Восстановить аналитическую функцию $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ по известной её части

$$v(x, y) = x^2 - y^2 + x - 3.$$

Б) Найти $f'(z)$.

Задание 8. Вычислить интеграл $\int_L (\bar{z} + 2iy) dz$ по отрезку прямой L между точками $z_1 = 0$ и $z_2 = 1$. Как скажется аналитичность, если она есть, подынтегральной функции (см. задание 6) на вычислении интеграла?

Задание 9. Найти особые точки и вычеты функции

$$\text{А) } f(z) = \frac{1}{(z-2)^2(z-4)^2}; \quad \text{Б) } f(z) = z^5 \cdot \sin \frac{2}{z^2}.$$

Задание 10. Вычислить интеграл

$$\text{А) } \oint_{|z-5|=2} \frac{dz}{(z-2)^2(z-4)^2}; \quad \text{Б) } \oint_{|z|=1} z^5 \cdot \sin \frac{2}{z^2} dz.$$

2.2. Формы промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется на протяжении всего периода изучения разделов дисциплины. Для подготовки к промежуточной аттестации выделяются также внеаудиторные часы для самостоятельной работы студента.

Промежуточная аттестация осуществляется во время сессии в форме зачета (3 семестр).

Зачёт предполагает оценивание ответов на теоретические вопросы и выполненных практических заданий по системе зачёт/незачёт.

Перечень теоретических вопросов к зачёту, практических заданий к зачёту: Приложение 1.5 к РПД.

Список теоретических вопросов для промежуточного контроля в форме зачёта (семестр 3)

1. Комплексные числа и действия над ними. Формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра для возведения в степень и извлечения корня.
2. Линии и области на комплексной плоскости.
3. Понятие функции комплексного переменного. Действительная и мнимая часть функции комплексного переменного. Определение предела функции комплексного переменного. Определение непрерывной функции комплексного переменного.
4. Основные элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Показательная, логарифмическая, степенная функции комплексного переменного. Тригонометрические и гиперболические функции комплексного переменного.
5. Определение производной функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Теорема о дифференцируемости основных элементарных функций комплексного переменного.
6. Определение аналитической функции комплексного переменного. Дифференциал аналитической функции.
7. Особые точки функции комплексного переменного. Гармонические функции.
8. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного. Понятие о конформном отображении.
9. Определение интеграла от функции в комплексной плоскости вдоль кривой. Свойства интеграла от функции комплексного переменного. Определение первообразной и неопределенного интеграла от функции комплексного переменного. Формула Ньютона-Лейбница.

10. Теорема Коши об интеграле от аналитической функции по замкнутому контуру. Независимость интеграла от пути интегрирования.

11. Интегральная формула Коши. Интегральная формула Коши для производных высших порядков от аналитической функции.

12. Числовые ряды с комплексными членами. Необходимый признак сходимости ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.

13. Разложение аналитической функции в ряд Лорана. Правильная и главная части ряда Лорана. Классификация изолированных особых точек аналитической функции: устранимая особая точка, полюс, существенно особая точка.

14. Понятие вычета функции комплексного переменного и основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Применение вычетов в вычислении интегралов: вычисление несобственных интегралов от дробно-рациональных функций. Лемма Жордана.

Примерная структура билета

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
	Кафедра «Высшая математика»
БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Теория функции комплексного переменного» для направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	
1. Комплексные числа и действия над ними. Формы записи комплексных чисел. 2. Определение производной функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. 3. Классификация изолированных особых точек аналитической функции: устранимая особая точка, полюс, существенно особая точка. 4. Практические задания: тест.	
Составитель: Доц., к.т.н. Лиманова Л.В. _____	Заведующий кафедрой Проф., д.п.н. Юсупова О.В. « » 20 года

Тесты по компетенциям по дисциплине
Б1.О.03.03 «Теория функций комплексной переменной»
(шифр и наименование дисциплины)

для направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

профиль Анализ данных в бизнес-аналитике
(наименование профиля)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Необходимые ресурсы для написания заданий: калькулятор, листы, ручки.

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение
3 семестр					
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности					
1.	Прочитайте и решите задачу: Вычислить: $(-\sqrt{3} + i)^6$	-2^6	Открытый на дополнение (задача)	1	2
2.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Вычислить: $\frac{5i}{3-4i}$ А) $-0,8 + 0,6i$ Б) $-0,6 - 0,8i$ В) $0,8 + 0,6i$ Г) $0,8 - 0,6i$ Д) $-0,6 + 0,8i$	А	Закрытый с единственным ответом	1	2
3.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Представить в показательной форме число: $-3 - 3\sqrt{3}i$ А. $6e^{-\frac{5\pi i}{6}}$ Б. $6e^{-\frac{2\pi i}{3}}$ В. $6e^{\frac{2\pi i}{3}}$ Г. $6e^{-\frac{\pi i}{3}}$ Д. $3\sqrt{3}e^{-\frac{2\pi i}{3}}$	Б	Закрытый с единственным ответом	1	2
4.	Прочитайте и решите задачу: Восстановить действительную часть $u(x, y)$ аналитической функции $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$, если известна ее мнимая часть $v(x, y) = 4xy + x - y + 3$ и задано условие $f(0) = 1 + 3i$.	$u(x, y) = 2x^2 - x - 2y^2 - y + 1$	Открытый на дополнение (задача)	2	5
5.	Прочитайте и решите задачу: Вычислить $\int_1^i (z^2 - 2iz) dz$	$-\frac{1}{3} + \frac{5i}{3}$	Открытый на дополнение (задача)	2	3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Уровень сложности	Время на выполнение
6.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Вычислить $\oint_{\Gamma} \frac{dz}{z(z+2i)^4}$, $\Gamma: z-1 =1,5$ А. $-\frac{\pi i}{8}$ Б. $\frac{\pi i}{8}$ В. 0 Г. $\frac{3\pi i}{4}$ Д. $-\frac{3\pi i}{4}$	Б	Закрытый с единственным ответом	2	4
7.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Вычислить $\oint_{ z =2} z^5 e^{-\frac{1}{z^2}} dz$ А. $-\frac{\pi i}{8}$ Б. $\frac{\pi i}{8}$ В. 0 Г. $-\frac{\pi i}{3}$ Д. $-\frac{3\pi i}{4}$	Г	Закрытый с единственным ответом	2	4

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Оценка достижения запланированных результатов обучения производится по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации. Характеристика процедуры оценивания знаний, умений и навыков представлена в табл. 4.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 4

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	2	3	4	5	6
1	ДКР	Систематически на практических занятиях, письменно, по окончании изучения соответствующих тем разделов дисциплины.	Экспертный.	По пятибалльной шкале.	Рабочая книжка преподавателя.
2	РГР	письменно.	Экспертный.	Зачет/незачет.	Рабочая книжка преподавателя.
3	КТ	письменно, по окончании изучения соответствующих разделов дисциплины.	Экспертный.	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя.
4	Задачи практических занятий	Систематически на практических занятиях, письменно.	Экспертный.	По пятибалльной шкале.	Рабочая книжка преподавателя.
5	Промежуточная аттестация – зачет	В конце 3–го семестра	Экспертный.	Зачет/незачет.	Зачетная ведомость, зачетная книжка, учебная карта, портфолио

Шкала оценивания

«Зачет»– выставляется, если сформированность заявленных знаний, умений и навыков компетенций 60% и более, оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Незачет» – выставляется, если знаний, умений и навыков обучающегося менее чем 60% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания планируемых результатов обучения системам оценок

представлено в табл. 5.

Интегральная оценка

Таблица 5

Критерии	Традиционная оценка
2 и 1	2, Незачет
5, 4, 3	Зачет