МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Прикладная математика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство: проектирование металлических и деревянных конструкций
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Металлические и деревянные конструкции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.О.02.01 «Прикладная математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат физико-математических наук	И.А Кузнецова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	О.В. Юсупова, доктор педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.В. Соловьев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	А.В. Соловьев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

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 5
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 6
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 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
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			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	Знать основные понятия и методы теории функций комплексной переменной
		ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности
			Уметь применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач
Информационная культура	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации
			Знать современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения
			Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

		ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	Владеть методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
			Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
			Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов

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			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Основы научных исследований в строительстве		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Системы искусственного интеллекта

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	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	73	73
выполнение расчетно-графических работ	73	73
Итого: час	108	108

Итого: з.е.	3	3

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	2	8	12
2	Функции комплексного переменного	4	0	4	32	40
3	Интегрирование функции комплексного переменного	2	0	2	8	12
4	Ряды аналитических функций	2	0	2	16	20
5	Особые точки функции комплексного переменного	2	0	2	0	4
6	Теория вычетов	4	0	4	9	17
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	0	16	73	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними	Комплексные числа и формы их записи. Действия над комплексными числами.	2
2	Функции комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного	Понятие функции комплексного переменного. Предел функции и понятие непрерывности. Основные элементарные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного.	2
3	Функции комплексного переменного	Конформное отображение	Отображения с помощью элементарных функций. Конформные отображения.	2

4	Интегрирование функции комплексного переменного	Интеграл функции комплексного переменного	Теория интегралов. Интеграл от комплекснозначной функции вещественного переменного. Контурный интеграл. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Формула Коши.	2
5	Ряды аналитических функций	Ряды в комплексной плоскости	Ряды. Разложение функций комплексного переменного в степенной ряд. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	2
6	Особые точки функции комплексного переменного	Особые точки функции комплексного переменного	Особые точки аналитической функции. Устранимая особая точка аналитической функции. Полюс. Нули аналитической функции. Связь между нулем и полюсом. Существенно особая точка аналитической функции.	2
7	Теория вычетов	Понятие вычета	Понятие вычета и способы его вычисления. Теорема о вычетах. Вычет в бесконечно удаленной точке.	2
8	Теория вычетов	Приложения вычетов	Вычисление интегралов с помощью вычетов	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**
2 семестр				
1	Комплексные числа	Комплексные числа и действия над ними	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Области и кривые, задаваемые уравнениями с комплексными переменными.	2

2	Функции комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного	Понятие функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Аналитические функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Определение аналитической функции по ее действительной или мнимой части.	2
3	Функции комплексного переменного	Конформные отображения	Геометрический смысл модуля и аргумента производной ФКП. Простейшие отображения комплексной плоскости.	2
4	Интегрирование функции комплексного переменного	Интеграл функции комплексного переменного	Интеграл от комплекснозначной функции вещественного переменного. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Формула Коши.	2
5	Ряды аналитических функций	Ряды в комплексной плоскости	Разложение функций комплексного переменного в степенной ряд. Ряд Тейлора. Ряд Лорана.	2
6	Особые точки функции комплексного переменного	Особые точки функции комплексного переменного	Особые точки аналитической функции. Устранимая особая точка аналитической функции. Полюс. Нули аналитической функции. Связь между нулем и полюсом. Существенно особая точка аналитической функции.	2
7	Теория вычетов	Понятие вычета	Понятие вычета и способы его вычисления. Теорема о вычетах. Вычет в бесконечно удаленной точке.	2
8	Теория вычетов	Приложения вычетов	Вычисление интегралов с помощью вычетов	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			
Комплексные числа	Выполнение расчетно-графической работы (задание №1)	Извлечение корня из комплексного числа	8

Функции комплексного переменного	Выполнение расчетно-графических работ (задания №2, 3, 4, 5)	Представление значения функции в алгебраической форме. Построение в комплексной плоскости области, ограниченной неравенствами. Построение кривой, заданной параметрическим уравнением в комплексной плоскости. Восстановление аналитической функции по действительной или мнимой части.	32
Интегрирование функции комплексного переменного	Выполнение расчетно-графической работы (задание №6)	Вычисление интеграла от функции комплексного переменного	8
Ряды аналитических функций	Выполнение расчетно-графических работ (задания №7, 8)	Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана	16
Теория вычетов	Выполнение расчетно-графической работы (задание №9)	Вычисление несобственного интеграла с помощью вычетов	9
		Итого за семестр:	**73**
		Итого:	**73**

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	Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных; Вышэйшая **школа**, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||90755	Электронный ресурс
2	Лаврентьев, М.А. Методы теории функций комплексного переменного : учебник / М. А. Лаврентьев, Б. В. Шабат .- 6-е изд.,стер..- М., Лань, 2002.- 688 с.	Электронный ресурс
3	Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление; ТетраСистемс, 2002.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||28246	Электронный ресурс
4	Шабунин, М.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного : Учеб.пособие / М.И.Шабунин,Е.С.Половинкин,М.И.Карлов.- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2006.- 363 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
5	Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие / И. П. Натансон .- 10-е изд., стер..- М., Лань, 2009.- 727 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		

6	Практикум по математике. Часть 1 : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Высшая математика; сост.: М. Ю. Хлебникова, Т. В. Шувалова.- Самара, 2014.- 40 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4342	Электронный ресурс
7	Практикум по математике. Часть 2 : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Высшая математика; сост.: М. Ю. Хлебникова, Т. В. Шувалова.- Самара, 2014.- 48 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4343	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	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab. (Отечественный)	Лицензионное
4	Антиплагиат.ВУЗ	АО "Антиплагиат" (Зарубежный)	Лицензионное
5	Архиватор 7-Zip	7-zip.org (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека математического института им. В.А. СТЕКЛОВА Российской академии наук (МИАН РАН)	http://libserv.mi.ras.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Высшая математика	http://www.lineyka.inf.ua/higher_math	Ресурсы открытого доступа
3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ)	http://www.gpntb.ru/win/ntb/	Ресурсы открытого доступа
4	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Каталог стандартов	http://standard.gost.ru/wps/portal/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3gLHzeXUFNLYwMLD1dLA09vR39DD68g42B_A_1wkA7cKtyNCMgboMkbhHk7G3j6GhoGuAaFGFgEmELkDXAARwN9P4_83FT9guzsII9yR0UAR_xMyg!!/dl3/d3/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnZ3LzZfOExGRFU1OTMwOEhFOTBJS0FPMUhKUjNTNDc1/	Ресурсы открытого доступа
6	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
7	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru.	Ресурсы открытого доступа
8	"Интернет библиотека" Московского Центра непрерывного математического образования	http://lib.mccme.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: MS Excel, MS Word);

• аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся.

Практические занятия

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: MS Excel, MS Word);

• аудитория, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся.

Лабораторные занятия null

Самостоятельная работа

• компьютерный класс, оснащенный компьютерами с доступом в Интернет и обеспечивающие доступ в электронно-информационную образовательную среду 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 12 корпус; ауд. 401 корпус №10);

• презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

• пакеты ПО общего назначения (MS Excel, MS Word);

• материально-техническое обеспечение НТБ СамГТУ;

• ресурсы УИТ СамГТУ.

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 закреплен 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 завершенной. 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.02.01 «Прикладная математика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.01 «Прикладная математика»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство: проектирование металлических и деревянных конструкций
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства (ФПГС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Металлические и деревянные конструкции"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
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			
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	Знать основные понятия и методы теории функций комплексной переменной
		ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	Владеть навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности
			Уметь применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач
Информационная культура	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации
			Знать современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения
			Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

		ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	Владеть методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
			Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
			Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов

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 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	**Знать** основные понятия и методы теории функций комплексной переменной	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	**Уметь** использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да

ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	**Владеть** методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
Функции комплексного переменного				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	**Знать** основные понятия и методы теории функций комплексной переменной	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	**Владеть** навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	**Знать** современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	**Владеть** методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да

	Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
Интегрирование функции комплексного переменного				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	**Знать** основные понятия и методы теории функций комплексной переменной	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	**Владеть** навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	**Знать** современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	**Уметь** собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
Ряды аналитических функций				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	**Знать** основные понятия и методы теории функций комплексной переменной	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да

ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	**Уметь** использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	**Владеть** методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
Особые точки функции комплексного переменного				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	**Знать** основные понятия и методы теории функций комплексной переменной	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да

ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	**Уметь** использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	**Владеть** методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
Теория вычетов				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности на основе математического аппарата фундаментальных наук	**Знать** основные понятия и методы теории функций комплексной переменной	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-1.2 Использует теоретические и практические основы для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** применять методы математической теории функций комплексной переменной при решении инженерных задач	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть навыком применения методов теории функций комплексной переменной для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
ОПК-2.1 Использует информационные технологии и прикладное программное обеспечение в профессиональной деятельности	**Уметь** использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать современные информационные технологии основные средства прикладного программного обеспечения	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Владеть информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да

ОПК-2.2 Осуществляет поиск, сбор, анализ научно-технической информации и критическую оценку проделанным исследованиям	**Владеть** методами оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Знать средства и методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да
	Уметь собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов	Расчетно-графические работы. Зачет	Да	Да

Типовые расчетно-графические задания и вопросы к зачету

Задание 1. Найти все значения корня $\sqrt[4]{-256}$.

Задание 2. Представить в алгебраической форме $(-1)^{4i}$.

Задание 3. Построить область, заданную неравенствами: $|z-2-i|\geq 1,\ 1\leq \operatorname{Re} z<3,\ 0<\operatorname{Im} z\leq 3$.

Задание 4. Определить вид кривой: $z=t-2+i\left(t^2-4t+5\right)$.

Задание 5. Восстановить аналитическую в окрестности данной точки функцию по заданной действительной или мнимой части: $u=x^3-3xy^2-x$, $f(0)=0$.

Задание 6. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной кривой: $\int\limits_L \left(z^3+\sin z\right)dz$, $L:\{|z|=1, \operatorname{Re} z\geq 0\}$.

Задание 7. Разложить в ряд Лорана по степеням z данную функцию: $\dfrac{7z+196}{98z^2+7z^3-z^4}$.

Задание 8.Разложить в ряд Лорана в окрестности заданной точки по степеням z данную функцию: $z\cdot e^{\frac{z}{z-4}}, z_0=4$.

Задание 9. Вычислить несобственный интеграл: $\int\limits_{-\infty}^{+\infty}\dfrac{x^2}{\left(x^2+11\right)^2}$.

Примерные вопросы к зачету

1. Комплексные числа и действия с ними.
2. Теория предела. Комплекснозначная функция вещественного переменного. Понятие функции комплексного переменного.
3. Предел функции и понятие непрерывности.
4. Основные элементарные функции комплексного переменного.
5. Производная функции. Условия Коши-Римана (необходимое и достаточное условия).
6. Геометрический смысл производной.
7. Линейные конформные отображения. Отображения с помощью элементарных функций.
8. Общие принципы теории конформных отображений.
9. Теория интегралов. Интеграл от комплекснозначной функции вещественного переменного.
10. Контурный интеграл. Теорема Коши для односвязной и многосвязной области.
11. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница для односвязной и многосвязной области.
12. Формула Коши.
13. Ряды. Разложение функций в степенной ряд.
14. Ряды Лорана.
15. Особые точки аналитической функции.
16. Понятие вычета.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Экзаменационный билет №1
по дисциплине
«Прикладная математики»

ФПГС
Кафедра высшей математики Курс 1
Направление «Строительство»

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Производная функции. Условия Коши-Римана (доказательство необходимого и достаточного условия).
2. Разложить функцию $f(z)=\dfrac{z}{(z-2)(z+1)}$ в ряд Лорана по степеням $z-2$ в области $0<|z-2|<3$.

СОСТАВИЛ: к.ф.-м.н., доцент кафедры ВМ
_____ Кузнецова И.А.

Дата: /_____/_____/20_г.

“УТВЕРЖДАЮ” д.п.н., зав. кафедрой ВМ
_____ Юсупова О.В.

Дата: /_____/_____/20_г.

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

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины по итогам выполнения расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы оцениваются по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, верно выполнены промежуточные вычисления и обоснованно получен верный ответ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущена арифметическая ошибка и обоснованно получен ответ с учетом допущенной ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при решении задачи не выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущены арифметические ошибки и получен ответ с учетом допущенной ошибки или ответ получен не обоснованно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в решении и не умеет применять базовые алгоритмы при решении типовых практических задач.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Если к моменту проведения промежуточной аттестации студент успешно сдает все задания по текущей успеваемости, проходит все необходимые оценочные средства, достаточные, с точки зрения преподавателя, для получения оценки «зачтено», оценка студенту может быть проставлена без проведения зачета.

Оценка «зачтено» без проведения зачета выставляется студенту, добросовестно посещавшему лекционные и практические занятия, выполнившему все расчетно-графические работы на «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

В случае проведения зачета, который проходит в письменной форме, студент отвечает на два вопроса из различных разделов дисциплины (один вопрос – теоретический, один – практический).

Оценка «зачтено» выставляется студенту, верно ответившему на один или два вопроса билета.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, не ответившему верно ни на один вопрос билета.

Шкала оценивания результатов

Процентная шкала	Оценка в системе «зачет – незачет»
0-60%	Незачет
61-100%	Зачет