

Функции комплексного переменного **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	Прикладная математика, информатика и информационные системы
Направление подготовки	27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль)	"Метрология и метрологическое обеспечение"
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	6 ЗЕТ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)	
формирование компетенций -и знаний базисных понятий математики , методов, применяемых при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных, специальных дисциплин и в практической деятельности;	
1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	
ПК-17: способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	основные понятия математики
Уровень 2 (продвинутый)	основные методы доказательств теорем и утверждений
Уровень 3 (высокий)	основные математические модели и их применение в конкретной предметной области
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	доказывать математические утверждения предметной области: применять основные методы доказательства утверждений (от противного, математической индукции и др.); корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области
Уровень 2 (продвинутый)	доказывать математические утверждения предметной области: выделять главные смысловые аспекты в доказательстве, строить простые математические модели, определять цель задачи, выбирать метод решения, проводить анализ решения, делать практические выводы и обобщения
Уровень 3 (высокий)	доказывать математические утверждения предметной области: распознавать и анализировать ошибки в рассуждениях
Владеть:	
Уровень 1 (базовый)	навыками решения задач: по образцу; заранее известными способами
Уровень 2 (продвинутый)	выбирать подходящий метод решения стандартных задач; решать стандартные задачи
Уровень 3 (высокий)	навыками решения задач: выполнять творческие (исследовательские) проекты, применяя известные математические методы и модели
ДПК-2 способностью применять знания линейной алгебры, математического анализа, теории вероятности и математической статистики в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	основы предметной области: знать основные определения и понятия; основные методы решения задач
Уровень 2 (продвинутый)	методы решения типовых задач, простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций
Уровень 3 (высокий)	основные математические методы , применяемые для решения исследовательских задач
Уметь:	
Уровень 1 (базовый)	решать задачи предметной области: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам; графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного решения
Уровень 2 (продвинутый)	решать задачи предметной области: выбирать метод и алгоритм для решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор ; строить простейшие математические модели реальных процессов и ситуаций
Уровень 3 (высокий)	решать задачи предметной области: оценивать различные методы решения задачи и выбирать оптимальный метод
Владеть	
Уровень 1 (базовый)	методами решения типовых задач по предложенным методам и алгоритмам
Уровень 2 (продвинутый)	методами построения простейших математических моделей реальных процессов и ситуаций
Уровень 3 (высокий)	вычислительными, аналитическими системно- аналитическими методами для решения задач предметной области ,записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области
1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
Знать:	
Основные понятия и методы теории функций комплексного переменного	

Уметь:											
применять методы теории функции комплексного переменного при решении профессиональных задач											
Владеть:											
навыками построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.											
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ											
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций									
2.1 Осваиваемая дисциплина											
Б1.В.ДВ.4.1	Функции комплексного переменного (ФКП)	ПК-17 ДПК-2									
2.2 Предшествующие дисциплины											
Б1.Б.6	Математика	ПК-17 ДПК-2									
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины											
Б1.В.ДВ.4.2	Преобразования Лапласа (ПЛ)	ПК-17 ДПК-2									
Б1.В.ДВ.6.1	Математическое моделирование (ММ)	ПК-17 ПК-19 ПК-20									
Б1.В.ОД.7	Математические основы построения измерительных комплексов и	ПК-17 ДПК-2									
Б1.В.ОД.8	Теоретические основы информационно-измерительной техники	ПК-3 ПК-4 ПК-17									
2.4 Последующие дисциплины											
Б1.В.ОД.13	Микропроцессорные информационно-управляющие системы (МИУС)	ОПК-1 ПК-17 ПК-19									
Б1.В.ДВ.8.1	Диагностика измерительных устройств и систем (ДИУС)	ПК-7 ПК-17									
Б1.В.ДВ.8.2	Агрегатирование измерительных комплексов (АИК)	ПК-7 ПК-17									
Б2.П.1	Производственная (технологическая практика)	ОК-2 ОК-6 ОК-7 ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-23									
Б2.П.2	Производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-8 ПК-13 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22									
Б2.П.3	Производственная (научно-исследовательская работа)	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ПК-3 ПК-8 ПК-13 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22									
Б2.П.4	Преддипломная практика	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-9 ОПК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-22 ПК-23									
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24 ПК-25									
Б1.В.ОД.11	Надежность измерительных устройств и систем (НИУС)	ПК-5 ПК-7 ДПК-2									
Б1.В.ОД.12	Информационно-измерительные системы и комплексы (ИИСК)	ОПК-1 ПК-3 ДПК-2									
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											
3.1 Объем дисциплины (модуля)										6 ЗЕТ	
3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий											
Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Итого

	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РП	УП	РП
Контактная работа:							54	54	36	36											90	90
Лекции							18	18	18	18											36	36
Лабораторные							18	18													18	18
Практические							18	18	18	18											36	36
Консультации																						
Инд. работа																						
Контроль									36	36											36	36
Сам. работа							54	54	36	36											90	90
ИТОГО							108	108	108	108											216	216

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	5	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	4	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	5	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	Раздел 1. Комплексные числа.							
1.1	Комплексные числа и операции над ними.	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
1.2	Комплексные числа и операции над ними.	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
1.3	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
1.4	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
1.5	Комплексные числа в алгебраической форме	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Работа в малых группах

1.6	Действия над комплексными числами в алгебраической форме	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
1.7	Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
1.8	Формула Муавра-Лапласа	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
Раздел 2. Функции комплексного переменного.								
2.1	Основные понятия теории функции комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.2	Основные понятия теории функции комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность .	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.3	Тригонометрические функции. Гиперболические функции	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.4	Тригонометрические функции. Гиперболические функции	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.5	Тригонометрические функции.	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.6	Основные трансцендентные функции комплексного переменного Логарифмическая функция	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.7	Основные трансцендентные функции комплексного переменного Логарифмическая функция.	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.8	Обратные тригонометрические функции	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2	2	Лекция беседа
2.9	Обратные тригонометрические функции	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2	2	Работа в малых группах
2.10	Обратные гиперболические функции	Лекция	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2		

2.11	Обратные гиперболические функции	Практика	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.12	Логарифмическая функция	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Работа в малых группах
2.13	Обратные тригонометрические функции	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.14	Дифференцирование функций комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана.	Лекция	4	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Лекция беседа
2.15	Дифференцирование функций комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана.	Практика	4	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Работа в малых группах
2.16	Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.17	Восстановление аналитической функции по ее действительной (мнимой) части	Лаб	4	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.18	Подготовка к лекциям	Ср	4	9	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.19	Подготовка к практическим занятиям	Ср	4	18	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.20	Подготовка к лабораторным работам	Ср	4	18	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
2.21	Подготовка к зачету	Ср	4	9	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
	Раздел 3. Интегрирование функции комплексного переменного.							
3.1	Интеграл от функции комплексного переменного.	Лекция	5	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.2	Интеграл от функции комплексного переменного.	Практика	5	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.3	Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	Лекция	5	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		

3.4	Теорема Коши. Интегральная формула Коши.	Практика	5	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.5	Вычеты функций комплексного переменного. Основная теорема о вычетах..	Лекция	5	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.6	Вычеты функций комплексного переменного. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычетов.	Практика	5	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.7	Вычисление вычетов	Лекция	5	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Лекция беседа
3.8	Вычисление вычетов	Практика	5	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Работа в малых группах
3.9	Применение теории вычетов для вычисления интегралов.	Лекция	5	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.10	Применение теории вычетов для вычисления интегралов.	Практика	5	2	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.11	Лемма Жордана и ее применение для вычисления определенных интегралов.	Лекция	5	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Лекция беседа
3.12	Лемма Жордана и ее применение для вычисления определенных интегралов.	Практика	5	4	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Работа в малых группах
3.13	Подготовка к лекциям	Ср	5	9	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.14	Подготовка к практическим занятиям	Ср	5	18	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		
3.15	Выполнение контрольной работы " Интегрирование функции комплексного переменного "	Ср	5	9	ДПК-2 ПК-17	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 М2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства/формы контроля
-----	---------------------------------	-----------------------------------

компетенции	(показатели оценивания компетенций)	Итоговый тест	Контрольная работа	Экзамен	Зачет
ДПК-2	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+
ПК-17	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет		+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; аудиторские самостоятельные работы; типовые расчётные задания; устный опрос; тестирование (в том числе в [Электронной информационно-образовательной среде http://do.samgups.ru/moodle/](http://do.samgups.ru/moodle/)).

Вопросы

4 семестр

1. Определение комплексного числа.
2. Операции над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение и их свойства.
3. Деление комплексных чисел.
4. Комплексно сопряженные числа.
5. Модуль комплексного числа.
6. Геометрическая интерпретация комплексного числа на комплексной плоскости.
7. Тригонометрическая форма комплексного числа.
8. Возведение комплексных чисел в целую степень.
9. Формула Муавра.
10. Показательная форма комплексного числа.
11. Извлечение корня целой степени из комплексного числа.
12. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности.
13. Непрерывные кривые на комплексной плоскости и способы их задания.
14. Множества точек комплексной плоскости: открытые и связные множества, области.
15. Сфера Римана и расширенная комплексная плоскость.
16. Функции на комплексной плоскости.
17. Предел функции и его свойства.
18. Непрерывность функции комплексного переменного в точке и на множестве.
19. Степенная функция и ее свойства.
20. Функция корня целой степени и ее свойства.
21. Показательная функция и ее свойства.
22. Тригонометрические функции и их свойства.
23. Гиперболические функции и их свойства.
24. Логарифмическая функция и ее свойства.
25. Обратные тригонометрические функции и их свойства.
26. Обратные гиперболические функции и их свойства.
27. Производная функции комплексного переменного. Дифференцируемость. Условия Коши-Римана.
28. Аналитические (регулярные) в точке функции. Особые точки и их классификация.

5 семестр

1. Интеграл по кривой от функции комплексного переменного. Основные свойства интеграла.
2. Интегральные теоремы Коши.
3. Первообразная функции комплексного переменного и формула Ньютона-Лейбница.
4. Интегральная формула Коши.
5. Особые точки и их классификация. Применение ряда Лорана для определения типа особой точки.
6. Понятие вычета функции в точке. Вычет в бесконечно удаленной точке.
7. Основная теорема теории вычетов.
8. Применение теории вычетов к вычислению определенных интегралов по замкнутому контуру в комплексной плоскости.
9. Лемма Жордана и ее применение для вычисления определенных интегралов.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет». При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания контрольной работы.

Оценивание проводится ведущим преподавателем. По результатам проверки, контрольная работа считается выполненной при условии соблюдения следующих требований:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	М. Л. Краснов, А. Н. Киселев, Г. И. Макаренко	Функции комплексного переменного. Задачи и примеры с подробными решениями.: учеб. пособие для вузов	М.: КомКнига, 2006	40
Л1.2	Я. С. Бугров, С. М. Никольский	Высшая математика. В 3 т. Т. 3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учеб. для вузов	М.: Дрофа, 2004	10

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	И. А. Соловьев [и др.].	Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы. Теория поля. Теория функций комплексного переменного. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2009	5

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Ф. С. Миронов	Элементы теории функций комплексного переменного: конспект лекций	Самара: СамГУПС 2007	https://samgups.biblio.tech.ru
М 2	О.Ю. Данилкина, А.П. Зубарев, О.Ф. Маркович, В.Л. Шур	Элементы теории функций комплексного переменного и операционного исчисления: метод. указания и задания для выполнения типового расчета студ. электротехнических спец. очн. формы обучения	Самара: СамГУПС 2007	https://samgups.biblio.tech.ru

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес

Э1	Электронная информационно-образовательная среда СамГУПС	http://do.samgups.ru/moodle
Э2	Math.ru	http://www.math.ru/
Э3	Мир математических уравнений.	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm
Э4	MathTest.ru	http://www.mathtest.ru
Э5	Exponenta.ru	http://www.exponenta.ru
Э6	Nashol.com	http://nashol.com/2012041064425/visshaya-matematika-100-ekzamenacionnih-otvetov-1-kurs-picmennii-d-t-1999.html

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Учебные материалы размещены в электронной образовательной среде СамГУПС <http://do.samgups.ru/moodle/>

8.1.1	Информационно- справочные системы: BiblioTex(https://samgups.bibliotech.ru) eLIBRARY.ru (http://elibrary.ru) Электронная библиотечная система http://ibooks.ru/
-------	--

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.