МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина



Теория функций комплексного переменного

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшей математики**

Учебный план b11030430_21_1эин.plx
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 35,8

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,2	36,2	36,2	36,2
Сам. работа	35,8	35,8	35,8	35,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
к.ф.-м.н. , доц., Курманбаева А.К.



Рецензент(ы):
к.ф.-м.н. , доц., Комарцов Н.М.



Рабочая программа дисциплины
Теория функций комплексного переменного

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:
Направление 11.03.04 - РФ, 691000 - КР Электроника и наноэлектроника
утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Высшей математики

Протокол от 01.09.2021 г. № 1
Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.
Зав. Кафедрой Лелевкина Л.Г.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
13.09 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023учебном году на заседании кафедры
Высшей математики

Протокол от 01.09 2022 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., проф. Лелевкина Л.Г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
05.09 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Высшей математики

Протокол от 30.08 2023 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., проф. Лелевкина Л.Г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
03.09 2024г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Высшей математики

Протокол от 28.08 2024 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., проф. Лелевкина Л.Г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
09.09 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Высшей математики

Протокол от 09.09 2025 г. № 1
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., Гончарова И.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов математики,необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности; формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов теории функции комплексного анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Дискретная математика
2.1.3	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Линейные и нелинейные уравнения физики
2.2.2	Методы математической физики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
Уметь:	
Уровень 1	строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков
Владеть:	
Уровень 1	навыками компьютерного моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	и применять на практике основные законы
3.2	**Уметь:**
3.2.1	понимать и применять на практике основы комплексного анализа для решения различных задач
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками практических задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Комплексные числа. Функции комплексного						
1.1	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	

1.3	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Предел последовательности комплексных чисел. Определение сходящейся последовательности. Критерий Коши. Бесконечно удаленная точка. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Предел последовательности комплексных чисел. Определение сходящейся последовательности. Критерий Коши. Бесконечно удаленная точка. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Предел последовательности комплексных чисел. Определение сходящейся последовательности. Критерий Коши. Бесконечно удаленная точка. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Функции комплексного переменного. Определение. Непрерывность. Элементарные функции комплексных переменных. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Функции комплексного переменного. Определение. Непрерывность. Элементарные функции комплексных переменных. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.9	Функции комплексного переменного. Определение. Непрерывность. Элементарные функции комплексных переменных. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Дифференцирование функций комплексной переменной. Определение. Условие Коши-Римана. Аналитические функции и их свойства. Геометрический смысл производной. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	

1.11	Дифференцирование функций комплексной переменной. Определение. Условие Коши-Римана. Аналитические функции и их свойства. Геометрический смысл производной. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Дифференцирование функций комплексной переменной. Определение. Условие Коши-Римана. Аналитические функции и их свойства. Геометрический смысл производной. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Интеграл по комплексной переменной. Ряды функций комплексной переменной						
2.1	Интеграл по комплексной переменной. Основные свойства. Теорема Коши. Неопределенный интеграл. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Интеграл по комплексной переменной. Основные свойства. Теорема Коши. Неопределенный интеграл. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Интеграл по комплексной переменной. Основные свойства. Теорема Коши. Неопределенный интеграл. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Интеграл Коши. Формула Коши и следствия. Принцип максимума модуля аналитической функции. Существование производных все порядков у аналитических функций. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Интеграл Коши. Формула Коши и следствия. Принцип максимума модуля аналитической функции. Существование производных все порядков у аналитических функций. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Интеграл Коши. Формула Коши и следствия. Принцип максимума модуля аналитической функции. Существование производных все порядков у аналитических функций. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Равномерно сходящиеся ряды функций комплексной переменной. Числовые ряды. Функциональные ряды. Равномерно сходящиеся ряды и их свойства. Теоремы Вейерштрасса. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	

2.8	Равномерно сходящиеся ряды функций комплексной переменной. Числовые ряды. Функциональные ряды. Равномерно сходящиеся ряды и их свойства. Теоремы Вейерштрасса. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.9	Равномерно сходящиеся ряды функций комплексной переменной. Числовые ряды. Функциональные ряды. Равномерно сходящиеся ряды и их свойства. Теоремы Вейерштрасса. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.10	Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.11	Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.12	Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. /Ср/	3	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.13	Единственность определения аналитической функции. Нули аналитической функции. Теорема единственности. /Лек/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.14	Единственность определения аналитической функции. Нули аналитической функции. Теорема единственности. /Пр/	3	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.15	Единственность определения аналитической функции. Нули аналитической функции. Теорема единственности. /Ср/	3	3,8	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.16	/ЗачётСОц/	3	0	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	

2.17	Контактная работа теоретического обучения /КрТО/	3	0,2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
2. Предел последовательности комплексных чисел. Определение сходящейся последовательности. Критерий Коши. Бесконечно удаленная точка.
3. Функции комплексного переменного. Определение. Непрерывность. Элементарные функции комплексных переменных.
4. Дифференцирование функций комплексной переменной. Определение. Условие Коши-Римана. Аналитические функции и их свойства. Геометрический смысл производной.
5. Интеграл по комплексной переменной. Основные свойства. Теорема Коши. Неопределенный интеграл.
6. Интеграл Коши. Формула Коши и следствия. Принцип максимума модуля аналитической функции. Существование производных все порядков у аналитических функций.
7. Равномерно сходящиеся ряды функций комплексной переменной. Числовые ряды. Функциональные ряды. Равномерно сходящиеся ряды и их свойства. Теоремы Вейерштрасса.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.
9. Единственность определения аналитической функции. Нули аналитической функции. Теорема единственности.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ
1. Совершать действия над комплексными числами
2. Дифференцировать функций комплексной переменной
3. Вычислить интеграл по комплексной переменной
4. Вычислить интеграл Вычислить интеграл
5. Определить аналитические функции

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ
1. Методом дифференцирования функций комплексной переменной
2. Методом вычисления интеграл по комплексной переменной
3. Методом вычисления интеграл Вычислить интеграл

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА. Перечень заданий в ПРИЛОЖЕНИИ 1
ЗАДАЧА. Перечень заданий в ПРИЛОЖЕНИИ 2

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа
Задача
ЗачетСОц
Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ГОУ ВПО КРСУ от 6 сентября 2014 год а» все формы текущего, рубежного и промежуточного контроля, предусмотренные рабочей программой, оцениваются в баллах. Дисциплинарные модули, формы текущего, рубежного, промежуточного контроля и шкала баллов, по которым они оцениваются, отражены в Технологической карте дисциплины (Приложение 3).
Шкалы оценивания приведены в Приложении 4.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Финкель Л.А., Саламатина Е.А.	Теория функций комплексного переменного в вопросах и задачах. Ч. 1: учебно-методическое пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2005

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Бренерман М.Х.	Комплексный анализ: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет 2016
Л1.3	Зверович Э.И.	Вещественный и комплексный анализ. Часть 6. Теория аналитических функций комплексного переменного : учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа 2008
Л1.4	Зверович Э.И.	Вещественный и комплексный анализ. Часть 1. Введение в анализ и дифференциальное исчисление : учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа 2006
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Араманович И. Г., Лунц Г.Л., Эльсгольц Л.Э.	Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: учебное пособие	Москва: Наука 1968
Л2.2	Финкель Л.А.	Введение в практику конформных отображений, связанных с элементарными функциями: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2001
Л2.3	Свешников А.Г.	Теория функций комплексной переменной: учебник	М.: Наука Гл. ред. физ.-мат. лит. 1970
Л2.4	Краснов М.Л.	Функции комплексного переменного.Операционное исчисление.Теория устойчивости: учебное пособие	М.: Наука.Гл.ред.физ.-мат.лит. 1981
Л2.5	Сидоров Ю.В., Федорюк М.В., Шабунин М.И.	Лекции по ТФКП	- М.: Наука 1982
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Алексеенко С.Н., Финкель Л.А.	Комплексные числа и функции комплексной переменной: учебно-методическое пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2001
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Exponenta.ru		Exponenta.ru
Э2	Math.ru		Math.ru
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – лекции, практические занятия репродуктивного типа, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых студентам в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения и разбора конкретных образцов.		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, практические заенятия, использующие технлогию сотружества		
6.3.1.3	(решение ситуационных задач в малых группах)		
6.3.1.4	Информационные образовательные технологии – самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	Онлайн сервисы для учебы http://ru.solverbook.com/spravochnik/trigonometriya/		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория на 50 посадочных мест.(Корпус 5, ауд.105)
7.2	Аудитория для проведения практических занятия традиционного типа (Корпус 5, ауд.103)
7.3	Компьютерный класс для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедия, видео-материалов (корпус 4, ауд. 108);
7.4	Интерактивная доска;
7.5	Проектор;
7.6	Презентации лекций по основным темам;
7.7	Набор учебных программ.

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

Технологическая карта дисциплины в ПРИЛОЖЕНИИ 4

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:
1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (3 семестр - зачет с оценкой) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ
При явке на зачёт студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале зачета или экзамена.
Преподавателю предоставляется право поставить зачёт без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли.
На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить ситуационную задачу.
Студенты могут использовать технические средства, справочно-нормативную литературу, наглядные пособия, учебные программы.
Оценка промежуточного контроля:
- min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия)
- 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ(в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает решение задачи)
- 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения контрольного задания)

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
4. При подготовке к спратическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения.
5. Для подготовки к пратическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты лекций. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план выполнения, а затем приступить к заданию и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать наборы учебных обучающих программ;
6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролям нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий.
7. Отработки пропущенных занятий.
Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя и в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла.
Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска.Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических, тестовый контроль и т.д.).
Отработка практических занятий.
- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.
- При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.
- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.
- Для студентов, пропустивших практическое занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.
- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.
Для написания контрольных работ студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях, разобранных на практических занятиях. Контрольная работа состоит из 3-х теоретических вопросов и из 3-х практических задач.
Пример выполнения контрольной работы в ПРИЛОЖЕНИИ 5

ЗАДАЧА.
Для выполнения задач студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях, разобранных на практических занятиях. Задача состоит из более 3-х задач.
Пример выполнения задачи в ПРИЛОЖЕНИИ 6

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

РАЗДЕЛ 1. **КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

Теоретические вопросы:

1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
2. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
3. Предел последовательности комплексных чисел.
4. Определение сходящейся последовательности. Критерий Коши.
5. Бесконечно удаленная точка.
6. Функции комплексного переменного. Определение. Непрерывность.
7. Элементарные функции комплексных переменных
8. Дифференцирование функций комплексной переменной. Определение.
9. Условие Коши-Римана. Аналитические функции и их свойства. Геометрический смысл производной

Пример практического индивидуального задания

1. Следующего комплексного числа представить в тригонометрической форме:

1.1. -2

1.2. $-1-i\sqrt{3}$

2. Следующего комплексного числа представить в показательной форме:ммм

2.1. $2i$

2.2. $-\sqrt{2}+i\sqrt{2}$

3. Вычислить:

3.1. $\left(-1+i\sqrt{3}\right)^{60}$

3.2. $\left(\dfrac{1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{20}$

4. Найти значение корня:

4.1. $\sqrt[3]{-1+i}$

4.2. $\sqrt[4]{-1}$

5. Указать какая линия определяется следующим уравнением:

5.1. $2z\overline{z}+\left(2+i\right)z+\left(2-i\right)\overline{z}=2$

5.2. $Im\,z^2=2$

6. Выделить действительную и мнимую части у следующей функции

6.1. $\omega=e^{z^2}$

6.2. $\omega=\cos z$

7. Пользуясь условиями Коши-Римана, проверить, следующая функция является ли аналитическими

7.1. $\omega = |z| \mathrm{Re}\bar{z}$

7.2. $\omega = c\mathrm{h}z$

РАЗДЕЛ 2. **ИНТЕГРАЛ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. РЯДЫ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

Теоретические вопросы:

1. Интеграл по комплексной переменной. Основные свойства.
2. Теорема Коши. Неопределенный интеграл.
3. Интеграл Коши. Формула Коши и следствия.
4. Принцип максимума модуля аналитической функции. Существование производных все порядков у аналитических функций
5. Равномерно сходящиеся ряды функций комплексной переменной.
6. Числовые ряды.
7. Функциональные ряды.
8. Равномерно сходящиеся ряды и их свойства.
9. Теоремы Вейерштрасса
10. Степенные ряды.
11. Теорема Абеля. Ряд Тейлора
12. Единственность определения аналитической функции.
13. Нули аналитической функции. Теорема единственности

Пример практического индивидуального задания

1. Вычислить следующий интеграл:

1.1. $\int\limits_C z \operatorname{Im} z^2 dz,\ C: |z| = 1\ \ (-\pi \le \arg z \le 0)$

1.2. $\int\limits_C \operatorname{Re} z dz,\ C: z = (2+i)t\ \ (0 \le t \le 1)$

2. С помощью формулы Коши вычислить следующий интеграл:

2.1. $\int\limits_{|z-1|=\frac{1}{2}} \frac{e^{\frac{1}{z}}}{z^2+z} dz$

2.2. $\int\limits_{|z|=5} \frac{dz}{z^2+16}$

3. Исследовать на сходимость ряд:

3.1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{\cos in}{2^n}$

3.2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{\mathrm{e}^{2in}}{n\sqrt{n}}$

4. Найти радиусы сходимости следующего степенного ряда:

4.1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} e^{in} z^n$

4.2. $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{z}{in}\right)^{n}$

5. Разложить в ряд Тейлора:

5.1. $sin(2z+1)$ по степеням $z+1$

5.2. $cos^{2}\frac{iz}{2}$ по степеням z

6. Определить область сходимости:

6.1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{(1-i)^{n}z^{n}}$

6.2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(z+1-i)^{-n}}{n+i}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ

РАЗДЕЛ 1. **КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО**

8. Следующего комплексного числа представить в тригонометрической форме:

1.1. -2

1.2. $-1-i\sqrt{3}$

9. Следующего комплексного числа представить в показательной форме:ммм

2.1. $2i$

2.2. $-\sqrt{2}+i\sqrt{2}$

10. Вычислить:

3.1. $\left(-1+i\sqrt{3}\right)^{60}$

3.2. $\left(\dfrac{1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{20}$

11. Найти значение корня:

4.1. $\sqrt[3]{-1+i}$

4.2. $\sqrt[4]{-1}$

12. Указать какая линия определяется следующим уравнением:

5.1. $2z\overline{z}+\left(2+i\right)z+\left(2-i\right)\overline{z}=2$

5.2. $Im\,z^2=2$

13. Выделить действительную и мнимую части у следующей функции

6.1. $\omega=e^{z^2}$

6.2. $\omega=\cos z$

14. Пользуясь условиями Коши-Римана, проверить, следующая функция является ли аналитическими

7.1. $\omega=\left|z\right|\mathrm{Re}\,\overline{z}$

7.2. $\omega=c\mathrm{h}z$

РАЗДЕЛ 2. **ИНТЕГРАЛ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. РЯДЫ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

7. Вычислить следующий интеграл:

1.1. $\int\limits_C z\,\mathrm{Im}\,z^2dz,\ C:\left|z\right|=1\ \ \left(-\pi\le\arg z\le 0\right)$

1.2. $\int\limits_C \mathrm{Re}\,z dz,\ C:z=\left(2+i\right)t\ \ \left(0\le t\le 1\right)$

8. С помощью формулы Коши вычислить следующий интеграл:

2.1. $\int\limits_{|z-1|=\frac{1}{2}} \frac{e^{\frac{1}{z}}}{z^2+z} dz$

2.2. $\int\limits_{|z|=5} \frac{dz}{z^2+16}$

9. Исследовать на сходимость ряд:

3.1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{\cos in}{2^n}$

3.2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{e^{2in}}{n\sqrt{n}}$

10. Найти радиусы сходимости следующего степенного ряда:

4.1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} e^{in} z^n$

4.2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \left(\frac{z}{in}\right)^n$

11. Разложить в ряд Тейлора:

5.1. $sin(2z+1)$ по степеням $z+1$

5.2. $cos^2 \frac{iz}{2}$ по степеням z

12. Определить область сходимости:

6.1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(1-i)^n z^n}$

6.2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty} \frac{(z+1-i)^{-n}}{n+i}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Дисциплина: Теория функций комплексного переменного
Направление/профиль: 11.03.04 (690100) Электроника и наноэлектроника
Группа: ЕЭН
Курс/семестр: 2/3
Количество кредитов (ЗЕ): 2
Отчетность: **Зачетно-экзаменационная ведомость (зачет с оценкой)**
Преподаватель: По штатному расписанию

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 1					
Комплексные числа. Функции комплексного переменного	Текущий контроль	Активность и посещаемость	2	5	10
	Рубежный контроль	Контрольная работа по разделу	18	30	
Модуль 2					
Интеграл по комплексной переменной. Ряды функций комплексной переменной	Текущий контроль	Активность и посещаемость	2	5	17
	Рубежный контроль	Контрольная работа по разделу	18	30	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (рубежный контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
Теоретическая часть		0-100
1	Вопрос 1	0-30
2	Вопрос 2	0-30
3	Вопрос 3	0-30
4	Дополнительный вопрос	0-10
Практическая часть		
1	Задача 1	0-100
2	Задача 2	0-100
3	Задача 3	0-100
Всего баллов		**Среднее арифм. %**

Примечание: Шкала оценивания решения задачи.

Пример.

15. Следующего комплексного числа представить в тригонометрической форме: -2
16. Вычислить: $\left(-1+i\sqrt{3}\right)^{60}$
17. Указать какая линия определяется следующим уравнением: $2z\overline{z}+\left(2+i\right)z+\left(2-i\right)\overline{z}=2$

Содержание верного решения задачи и указания к оцениванию

Элементы ответа: (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла).

1) Записано решение 1-задачи и указан алгоритм решения
2) Записано решение 2-задачи и указан алгоритм решения
3) Записано решение 3-задачи и указан алгоритм решения
4) Функции комплексного переменного

Указания к оцениванию / %

- Решение правильное и полное, включающее все приведенные выше /85-100 %
- Решение включает 1-й, 2-й и 3-й из приведенных выше элементов / 70-84 %
- Решение неполное, включает 1-й и 2-й или 1-й и 3-й из приведенных выше элементов / 60-69 %
- Все элементы записаны неверно или записан правильно только один элемент (1-й, 2-й или 3-й) / 0-60 %

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАЧ (текущий контроль)

- 85-100 % - Решение всех задач правильное и полное.
- 70-84 % - Решение включает 1-й, 2-й и 3-й из приведенных задач.
- 60-69 % - Решение неполное, включает 1-й и 2-й,1-й и 3-й или 2-й и 3-й из приведенных задач.
- 31-60 % - Все элементы записаны неверно или записан правильно только один элемент (1-й, 2-й или 3-й).
- 0-30 % - Не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА (промежуточный контроль – «ЗНАТЬ»)

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

(16-20 баллов) выставляется, если студент ответил на все теоретические вопросы в билете и при этом:

1. Присутствует : 1)правильность, полнота и глубина ответа (верное и глубокое изложение фактов, понятий, иллюстрация ответа конкретными примерами; отсутствие необходимости в уточняющих вопросах); 2) логическая последовательность изложения материала в процессе ответа.
2. Или студент не выполнил одного из перечисленных требований, но ответил правильно на один дополнительный вопрос в пределах программы.
3. Или не выполнил два из перечисленных требований, но правильно ответил на два дополнительных вопроса в пределах программы.

(10-15 баллов) выставляется, если студент ответил на все теоретические вопросы в билете, но при этом либо отсутствует правильность, полнота и глубина ответа (верное и глубокое изложение фактов, понятий, иллюстрация ответа конкретными примерами; отсутствие необходимости в уточняющих вопросах);
либо нет логической последовательности изложения материала в процессе ответа; в некоторых заданиях допущены арифметические ошибки и неправильный ответ на дополнительный вопрос в пределах программы.

(5-10 баллов) выставляется, если студент ответил на 2 теоретических вопросов в билете, а в остальных допущены грубые ошибки и неправильно ответил на два дополнительных вопроса в пределах программы.

(1-4 баллов) выставляется, если студент ответил менее 2 теоретических вопросов, а в остальных допущены грубые ошибки и не может ответить ни на один дополнительный вопрос в пределах программы

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (промежуточный контроль – «УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ»)

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии:

(8-10 баллов) выставляется, если студент выполнил все задания в билете и при этом:

1. Присутствует: 1) решил все предложенные ему задачи;
2) указано решение задачи.
2. Или студент не выполнил одного из перечисленных требований, но ответил правильно на один дополнительный вопрос по решению задач.
3. Или не выполнил два из перечисленных требований, но правильно ответил на два дополнительных вопроса по решению задач.

(4-7 баллов) выставляется, если студент выполнил 3-4 заданий в билете, в некоторых заданиях допущены арифметические ошибки.

(1-3 баллов) выставляется, если студент выполнил 1-2 задания в билете, а в остальных допущены грубые ошибки.

(0 баллов) выставляется, если студент не выполнил не одного задания в билете, даже не было попытки решить задачи.