

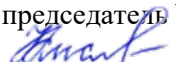
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 22.06.2018 14:17:14  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae665b96a966c035

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра физики, математики и методики обучения**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ  
 Н.Н. Кислова

## **Теория функций комплексного переменного в элективных курсах математики в школе рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-615Мз(5г)АБ.plx  
Педагогическое образование

С изменениями:  
протокол №7 от 26.02.2016  
протокол №1 от 30.08.2016  
протокол №4 от 30.11.2018

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 24  
самостоятельная работа 147  
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 5

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*Кечина О.М.*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Теория функций комплексного переменного в элективных курсах математики в школе**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015г. №1426)

составлена на основании учебного плана:

Педагогическое образование

С изменениями:

протокол №7 от 26.02.2016

протокол №1 от 30.08.2016

протокол №4 от 30.11.2018

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2014 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Физики, математики и методики обучения**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Аниськин В.Н.

Начальник УОП

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области теории функций комплексного переменного, их месте в системе математических наук, элективных курсах школьного курса математики, распространение на комплексную область основных понятий, используемых в математическом анализе.

Задачи изучения дисциплины

в области проектной деятельности: проектирование задач развития личности через преподаваемые предметы;

Область профессиональной деятельности: образование, социальная сфера, культура.

Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.13

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математический анализ

#### 2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (преддипломная практика)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**СК-3: способен применять основной аппарат фундаментальных математических теорий к решению теоретических и практических задач**

#### **Знать:**

методы и способы решения задач по теории функций комплексного переменного

#### **Уметь:**

вычислять пределы, дифференцировать, исследовать на аналитичность и интегрировать функции комплексного переменного;

решать задачи на отображение областей комплексной плоскости

#### **Владеть:**

навыками решения типовых задач теории функций комплексного переменного (исследование на аналитичность, дифференцирование, интегрирование, задачи на отображение областей комплексной плоскости).

### **ПК-8: способностью проектировать образовательные программы**

#### **Знать:**

содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения;

цели, задачи и планируемые результаты образовательного процесса, способы определения достижения этих результатов на конкретной ступени общего образования;

способы организации образовательного процесса и механизмы реализации образовательной программы на конкретной ступени общего образования.

#### **Уметь:**

разрабатывать программы дополнительных учебных курсов по математике для углублённого уровня изучения;

разрабатывать различные модели фрагментов занятий, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования;

раскрывать особенности организации учебной деятельности учащихся на элективных занятиях по математике;

подбирать разные подходы к организации учебно-познавательной деятельности учащихся с учётом конкретных условий для их реализации в рамках элективного курса по математике.

#### **Владеть:**

навыками составления программ элективного курса по математике для углублённого уровня изучения;

навыками применения технологий, конкретными методиками обучения.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

#### **3.1 Знать:**

содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения;

цели, задачи и планируемые результаты образовательного процесса, способы определения достижения этих результатов на конкретной ступени общего образования;

способы организации образовательного процесса и механизмы реализации образовательной программы на конкретной ступени общего образования.

методы и способы решения задач по теории функций комплексного переменного

<b>3.2 Уметь:</b>
разрабатывать программы дополнительных учебных курсов по математике для углублённого уровня изучения;
разрабатывать различные модели фрагментов занятий, способствующих реализации поставленных целей с учетом основных идей модернизации школьного образования;
раскрывать особенности организации учебной деятельности учащихся на элективных занятиях по математике;
подбирать разные подходы к организации учебно-познавательной деятельности учащихся с учётом конкретных условий для их реализации в рамках элективного курса по математике.
вычислять пределы, дифференцировать, исследовать на аналитичность и интегрировать функции комплексного переменного;
решать задачи на отображение областей комплексной плоскости
<b>3.3 Владеть:</b>
навыками составления программ элективного курса по математике для углублённого уровня изучения;
навыками применения технологий, конкретными методиками обучения.
навыками решения типовых задач теории функций комплексного переменного (исследование на аналитичность, дифференцирование, интегрирование, задачи на отображение областей комплексной плоскости).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1.</b>			
1.1	Множества точек на комплексной плоскости. Комплексные функции действительной переменной /Лек/	5	1	0
1.2	Множества точек на комплексной плоскости. Комплексные функции действительной переменной /Пр/	5	2	0
1.3	Множества точек на комплексной плоскости. Комплексные функции действительной переменной /Ср/	5	29	0
1.4	Комплексные функции комплексного переменного. Отображение множеств. Аналитические функции /Лек/	5	1	0
1.5	Комплексные функции комплексного переменного. Отображение множеств. Аналитические функции /Пр/	5	2	2
1.6	Комплексные функции комплексного переменного. Отображение множеств. Аналитические функции /Ср/	5	30	0
1.7	Некоторые функции комплексного переменного. Отображение областей.	5	2	2
1.8	Некоторые функции комплексного переменного. Отображение областей.	5	4	4
1.9	Некоторые функции комплексного переменного. Отображение областей.	5	29	0
1.10	Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции комплексного переменного /Лек/	5	2	0
1.11	Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции	5	4	0
1.12	Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции	5	29	0
1.13	Интегралы от комплексных функций /Лек/	5	2	0
1.14	Интегралы от комплексных функций /Пр/	5	4	0
1.15	Интегралы от комплексных функций /Ср/	5	30	0
1.16	/Экзамен/	5	9	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)
5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)
<p>Лекция № 1  Тема «Множества точек на комплексной плоскости. Комплексная функция комплексного переменного. Аналитические функции»  Вопросы и задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные числа, формы задания комплексных чисел, операции и геометрическое изображение.</li> <li>2. Комплексная функция действительного переменного, её геометрический смысл.</li> <li>3. Уравнения окружности и прямой в комплексно-параметрической форме.</li> <li>4. Комплексная функция комплексного переменного. Геометрическое истолкование функции комплексного переменного.</li> <li>5. Однолистные функции.</li> <li>6. Предел функции комплексного переменного.</li> </ol>

7. Теоремы о связи.
8. Непрерывность функции комплексной переменной.
9. Производная функции комплексной переменной.
10. Понятие аналитической функции. Необходимое и достаточное условие аналитичности функции.
11. Конформное отображение.
12. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции.
13. Особые точки. Изолированные особые точки и их классификация.

#### Лекция № 2

Тема «Некоторые функции комплексного переменного. Отображение областей»

Вопросы и задания

1. Две теоремы об отображении областей.
2. Две задачи на отображение.
3. Целая линейная функция и отображение, осуществляемое этой функцией.
4. Дробно-линейная функция.
5. Круговое свойство.
6. Теорема об отображении трёх точек.
7. Две задачи на отображение круговых областей. Симметричные точки.
8. Теоремы об отображении верхней полуплоскости и единичного круга.

#### Лекция № 3

Тема «Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции комплексного переменного»

Вопросы и задания

1. Показательная функция комплексного переменного, свойства, отображение.
2. Тригонометрические функции комплексного переменного, свойства, отображение.
3. Логарифмическая функция комплексного переменного, свойства, отображение. Вычисление логарифмов комплексных чисел.
4. Степень комплексного числа с произвольным комплексным показателем.

#### Лекция № 4

Тема «Интегралы от комплексной функции»

Вопросы и задания

1. Интеграл от комплексной функции действительного переменного.
2. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Способы вычисления интеграла от комплексной функции комплексного переменного.
3. Свойства интегралов.
4. Интегральная теорема Коши и её следствия о вложенных контурах, о независимости интеграла от пути интегрирования, о контурах, содержащих одну и ту же особую точку.
5. Значение  $\oint_C \frac{dz}{(z-a)^n}$ ,  $n=1,2,\dots$ , где  $C$  – замкнутый контур, внутри которого содержится точка  $a$ .
6. Основная теорема о вычетах.
7. Нахождение вычетов относительно полюса.
8. Интеграл Коши.
9. Интегральная формула Коши (теорема).

#### Практическое занятие № 1

Тема «Множества точек на комплексной плоскости. Комплексные функции действительной переменной»

Вопросы и задания

1. Комплексная функция действительного переменного и её геометрический смысл.
2. Уравнения окружности и прямой в комплексно-параметрической форме.
3. Построение кривых по их уравнениям.
4. Нахождение образов кривых при отображении.

#### Практическое занятие № 2

Тема «Комплексные функции комплексного переменного. Отображение множеств. Аналитические функции»

Вопросы и задания

1. Комплексная функция комплексного переменного. Геометрическое истолкование функции комплексного переменного.
2. Однолистные функции.
3. Построение кривых по их уравнениям.
4. Нахождение образов кривых при отображении.
5. Производная функции комплексной переменной.
6. Аналитическая функция. Необходимое и достаточное условие аналитичности функции.
7. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции.
8. Нахождение области аналитичности функции; особых точек.
9. Нахождение образов областей посредством комплексных функций.

#### Практическое занятие № 3

Тема «Целая линейная функция. Преобразование целой линейной функции»

Вопросы и задания

1. Целая линейная функция и отображение, осуществляемое этой функцией.
2. Разложение преобразования с помощью целой линейной функции на простейшие.

#### Практическое занятие № 4

Тема «Дробно-линейная функция»

Вопросы и задания

1. Дробно-линейная функция.

2. Круговое свойство.  
3. Теорема об отображении трёх точек.  
4. Две задачи на отображение круговых областей.  
5. Теоремы об отображении верхней полуплоскости и единичного круга.  
6. Нахождение вида дробно-линейной функции, отображающей три данные точки в три данные точки; полуплоскость в полуплоскость; полуплоскость в круг; круг в круг.  
7. Нахождение образа области при отображении с помощью дробно-линейной функции.

Практическое занятие № 5  
Тема «Функции  $e^z$ ,  $\sin z$ ,  $\cos z$ .»  
Вопросы и задания  
1. Показательная функция комплексного переменного, свойства, отображение.  
2. Тригонометрические функции комплексного переменного, свойства, их отображение.  
3. Вычисление значений показательной и тригонометрических функций комплексного переменного.

Практическое занятие № 6  
Тема «Логарифмическая функция. Степень комплексного числа с комплексным показателем»  
Вопросы и задания  
1. Логарифмическая функция комплексного переменного, свойства, отображение.  
2. Вычисление логарифмов комплексных чисел.  
3. Степень комплексного числа с произвольным комплексным показателем.

Практическое занятие № 7  
Тема «Вычисление интегралов от функции комплексного переменного.»  
Вопросы и задания  
1. Интеграл от комплексной функции действительного переменного.  
2. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Способы вычисления интеграла от комплексной функции комплексного переменного.  
3. Интегральная теорема Коши и её следствия.  
4. Вычисление интегралов от комплексных функций.

Практическое занятие № 8  
Тема «Применение теории вычетов к вычислению интегралов от функций комплексного переменного»  
Вопросы и задания  
1. Основная теорема о вычетах.  
2. Вычисление интегралов от комплексных функций.  
3. Нахождение вычетов относительно полюса.

### 5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Тема 1. Множества точек на комплексной плоскости. Комплексные функции действительной переменной.	Задачи для самостоятельного решения (см., например, методическую разработку по теории функций комплексного переменного / Сост. В.В. Азовский, М.В. Коржавина, Е.И. Томина, с. 44 – 45: «Занятие 1», «Занятие 2»)	Выполненное домашнее задание, разработанный фрагмент элективного курса
2.	Тема 2. Комплексные функции комплексного переменного. Отображение множеств.	Задачи для самостоятельного решения (см., например, методическую разработку по теории функций комплексного переменного / Сост. В.В. Азовский, М.В. Коржавина, Е.И. Томина, с. 45: «Занятие 2»)	Выполненное домашнее задание, разработанный фрагмент элективного курса
3.	Тема 3. Аналитические функции.	Задачи для самостоятельного решения (см., например, методическую разработку по теории функций комплексного переменного / Сост. В.В. Азовский, М.В. Коржавина, Е.И. Томина, с. 46: «Занятие 3»)	Выполненное домашнее задание, разработанный фрагмент элективного курса
4.	Тема 4. Некоторые функции комплексного переменного. Отображение областей.	Задачи для самостоятельного решения (см., например, методическую разработку по теории функций комплексного переменного / Сост. В.В. Азовский, М.В. Коржавина, Е.И. Томина, с. 46 – 50: «Занятие 3», «Занятие 4», «Занятие 5»)	Выполненное домашнее задание, разработанный фрагмент элективного курса
5.	Тема 5. Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции	Задачи для самостоятельного решения (см., например, методическую разработку по теории функций	Выполненное домашнее задание, разработанный фрагмент элективного курса

	комплексного переменного	комплексного переменного / Сост. В.В. Азовский, М.В. Коржавина, Е.И. Томина, с. 50 – 51: «Занятия 6, 7»)	
6.	Тема 6. Интегралы от комплексных функций	Задачи для самостоятельного решения (см., например, методическую разработку по теории функций комплексного переменного / Сост. В.В. Азовский, М.В. Коржавина, Е.И. Томина, стр. 51 – 54: «Занятие 8», «Занятия 10, 11»)	Выполненное домашнее задание, разработанный фрагмент элективного курса

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Тема 1. Множества точек на комплексной плоскости. Комплексные функции действительной переменной.	Подбор материала для элективного курса по соответствующей теме.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат, фрагмент элективного курса.
2.	Тема 2. Комплексные функции комплексного переменного. Отображение множеств.	Подбор материала для элективного курса по соответствующей теме. Доказательство теоремы о связи между пределом последовательности комплексных чисел и пределами последовательностей их действительных и мнимых частей. Доказательство теоремы о связи между пределом функции комплексного переменного и пределами её действительной и мнимой частей. Доказательство теоремы о связи непрерывности функции комплексного переменного с непрерывностью её действительных и мнимых частей.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат, фрагмент элективного курса.
3.	Тема 3. Аналитические функции.	Подбор материала для элективного курса по соответствующей теме. Доказательство необходимых и достаточных условий Эйлера-Даламбера аналитичности функции. Области однолиственности аналитической функции. Гармонические функции. Приложение аналитических функций к решению прикладных задач.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат, фрагмент элективного курса.
4.	Тема 4. Некоторые функции комплексного переменного. Отображение областей.	Подбор материала для элективного курса по соответствующей теме. Свойства дробно-линейной функции.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат, фрагмент элективного курса.
5.	Тема 5. Показательная, логарифмическая и тригонометрические функции комплексного переменного	Подбор материала для элективного курса по соответствующей теме. Доказательство свойств комплексной показательной функции и комплексных тригонометрических функций косинус и синус. Гиперболические функции комплексного переменного. Обратные тригонометрические функции комплексного переменного.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат, фрагмент элективного курса.
6.	Тема 6. Интегралы от комплексных функций	Подбор материала для элективного курса по соответствующей теме. Принцип максимума модуля. Понятие интеграла как функции верхнего предела. Понятие первообразной функции комплексного переменного и ее свойства. Представление логарифма комплексного числа с помощью интеграла.	Тезисы доклада, текст доклада, статья, презентация, реферат, фрагмент элективного курса.

### 5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

#### 5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов	Теория функций комплексной переменной : учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=75710">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=75710</a>	Москва : Физматлит, 2010,
Л1.2	А.И. Маркушевич	Теория аналитических функций. В 2-х томах. Т.1, 2 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439146">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=439146</a>	СПб.: Лань, 2009

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Л.Н. Посицельская	Теория функций комплексной переменной в задачах и упражнениях : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69323">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69323</a>	Москва : Физматлит, 2007,
Л2.2	Э.А. Геворкян, А.С. Фокст	Теория функций комплексной переменной : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90747">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90747</a>	Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004,
Л2.3	В.В. Чуешев, Н.А. Чуешева	Теория функций комплексного переменного : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481497</a>	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016

#### 6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC

- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite

- GIMP

- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)

- Microsoft Windows 10 Education

- Microsoft Windows 7/8.1 Professional

- XnView

- Архиватор 7-Zip

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

#### 6.3 Перечень информационных справочных систем

- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекции электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)

- SCOPUS издательства Elsevier

- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)

- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science

- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»

- УИС РОССИЯ

- ЭБС «E-LIBRARY.RU»

- ЭБС «ЛАНЬ»



- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)
- Информационно-образовательная программа «Росметод»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»
- СПС «Консультант-Плюс»

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Комплект учебной мебели, меловая доска, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт., Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Методические рекомендации для студентов и преподавателей по организации изучения дисциплины

Выбор тем лекционных и практических занятий для аудиторной работы (для заочной формы обучения) будет зависеть от подготовки студентов, от запросов работодателей.

На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком её изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, её практическое значение, довести до студентов требования к освоению дисциплины, ответить на вопросы. При подготовке к каждому занятию необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части, определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования в ходе занятия, рекомендуется ознакомиться с новинками учебной и методической литературы по теме занятия. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем литературы по теме занятия. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть её практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать её тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Следует задавать по ходу изложения лекционного материала вопросы студентам, это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции рекомендуется сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание вопросов, поставленных в лекции. На практических занятиях должны быть выработаны соответствующие навыки и умения, связанные с решением задач.

Студенту рекомендуется следующий порядок работы. Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, рекомендованной преподавателем, завести тетрадь для конспектирования лекций и тетрадь для выполнения практических заданий. В ходе лекционных занятий студенту требуется вести конспект учебного материала; обращать внимание на практические рекомендации преподавателя; желательно, оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. В ходе подготовки к практическим занятиям студенту требуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учитывая при этом рекомендации преподавателя и требования учебной программы; выполнять практические домашние задания, выдаваемые преподавателем после занятия. Необходимо глубоко изучить теоретический материал, то есть разобраться в нём настолько хорошо, чтобы суметь самому сформулировать каждое определение, каждую теорему, провести её доказательство. Затем следует подробно разобрать все приведенные задачи с решениями, стараясь не упустить ни одной детали, ни одного замечания. Лишь после этого можно приступить к самостоятельному решению предлагаемых задач. При подготовке к контрольной работе и экзамену нужно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносимых на контрольную работу или экзамен и содержащихся в данной программе; использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем; обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.



Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Теория функций комплексного переменного в элективных курсах математики в школе»

Курс 5 Семестр 10

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Модуль 1. Комплексная функция действительного и комплексного переменного			
Текущий контроль по модулю:			
1.	Аудиторная работа:		
	Ведение конспектов лекционных занятий	0	2
	Ведение конспектов практических занятий	2	4
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий	2	4
Контрольное мероприятие по модулю:			
	Теоретическая часть (коллоквиум)	6	10
	Практическая часть (контрольная работа)	25	40
Промежуточный контроль		35	60
Модуль 2. Интегралы комплексной функции комплексного переменного			
Текущий контроль по модулю:			
1.	Аудиторная работа:		
	Ведение конспектов лекционных занятий	0	2
	Ведение конспектов практических занятий	2	4
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий	1	4
Контрольное мероприятие по модулю:			
	Теоретическая часть (коллоквиум)	6	10
	Практическая часть (контрольная работа)	12	20
Промежуточный контроль		21	40
Промежуточная аттестация			
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по модулю «Комплексная функция действительного и комплексного переменного»		
Аудиторная работа		
Ведение конспектов лекционных занятий	<p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 2.</p> <p>2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).</p> <p>1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70 % .</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Комплексная функция действительного переменного и её геометрический смысл. Комплексная функция комплексного переменного. Однолистные функции. Предел функции комплексного переменного. Теоремы о связи. Непрерывность функции комплексной переменной. Отображение областей. Производная функции комплексной переменной. Аналитическая функция. Конформное отображение. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции. Особые точки и их классификация. Целая линейная, дробно-линейная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции, свойства, отображение.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: использовать определения, формулировать и доказывать основные утверждения теории функций комплексного переменного; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем теории функций комплексного переменного;</p> <p>владеть: основными методами доказательства и опровержения математических утверждений.</p>
Ведение конспектов практических занятий	<p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 4.</p> <p>4 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.</p> <p>1-3 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте не полностью.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Комплексная функция действительного переменного и её геометрический смысл. Комплексная функция комплексного переменного. Однолистные функции. Предел функции комплексного переменного. Теоремы о связи. Непрерывность функции комплексной переменной. Отображение областей. Производная функции комплексной переменной. Аналитическая функция. Конформное отображение. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции. Особые точки и их классификация. Целая линейная, дробно-линейная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции, свойства, отображение.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения</p>

		<p>задач; выбирать целесообразный метод решения задач, и анализировать полученные результаты;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий</p>	<p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 4.</p> <p>4 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;</p> <p>1-3 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Комплексная функция действительного переменного и её геометрический смысл. Комплексная функция комплексного переменного. Однолистные функции. Предел функции комплексного переменного. Теоремы о связи. Непрерывность функции комплексной переменной. Отображение областей. Производная функции комплексной переменной. Аналитическая функция. Конформное отображение. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции. Особые точки и их классификация. Целая линейная, дробно-линейная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции, свойства, отображение.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач, анализировать полученные результаты;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
<p>Контрольное мероприятие по модулю</p>		
<p>Теоретическая часть (коллоквиум)</p>	<p>Программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексная функция действительного переменного. Геометрический смысл непрерывной комплексной функции действительного переменного.</li> <li>2. Вывод уравнения окружности и прямой в комплексной параметрической форме.</li> <li>3. Понятие комплексной функции комплексного переменного, её геометрический смысл.</li> <li>4. Теоремы о связи (между пределом последовательности комплексных чисел и пределами последовательности их действительных и мнимых частей; предела функции с пределами ее вещественной и мнимой частей; непрерывности функции с непрерывностью ее вещественной и мнимой частей).</li> </ol>	<p>Темы. Комплексная функция действительного переменного и её геометрический смысл. Комплексная функция комплексного переменного. Однолистные функции. Предел функции комплексного переменного. Теоремы о связи. Непрерывность функции комплексной переменной. Отображение областей. Производная функции комплексной переменной. Аналитическая функция. Конформное отображение. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции. Особые точки и их классификация. Целая линейная, дробно-линейная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции, свойства, отображение.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного</p>

	<p>5. Понятие производной функции комплексного переменного в точке. Понятие аналитической функции в области и в точке. Необходимый и достаточный признаки аналитичности функции.</p> <p>6. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции.</p> <p>7. Линейная функция. Теорема о постоянстве линейной функции при <math>\Delta=0</math> и отличие ее от постоянной в противном случае.</p> <p>8. Теорема о взаимной однозначности и конформности отображения, осуществляемого дробно-линейной функцией.</p> <p>9. Круговое свойство дробно-линейной функции.</p> <p>10. Теорема об отображении трех точек.</p> <p>11. Симметричные точки относительно окружности и теорема об отображении симметричных точек.</p> <p>12. Теоремы об отображении: верхней полуплоскости в себя, верхней полуплоскости в единичный круг, единичного круга в себя.</p> <p>13. Показательная функция комплексного переменного: свойства, отображение.</p> <p>14. Логарифмическая функция комплексного переменного: свойства, отображение.</p> <p>15. Тригонометрические функции комплексного переменного: свойства, отображение.</p> <p>Рассмотреть возможные варианты изложения одного из представленных вопросов в рамках элективного курса (место темы в школьном курсе математики, содержание занятия и т.п.)</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов – ответ полный, чёткий, математически и методически грамотный, приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем темы, обоснованы предлагаемые формы работы.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи; допустимы негрубые ошибки, недостаточно чёткое обоснование</p> <p>1-6 баллов – приведено только математическое содержание.</p> <p>0 баллов – ответ не соответствует ни одному из вышеуказанных критериев.</p>	<p>переменного; содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач, анализировать полученные результаты; подбирать разные подходы к организации учебно-познавательной деятельности учащихся с учётом конкретных условий для их реализации в рамках элективного курса;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач; навыками составления программ элективного курса по математике для углублённого уровня изучения.</p>
<p>Практическая часть (контрольная работа)</p>	<p>Контрольная работа состоит из четырёх заданий:</p> <p>I. Найти геометрические образы, определяемые соотношениями (2 задачи).</p> <p>II. Исследовать <math>f(z)</math> на аналитичность, указать особые точки и их тип.</p> <p>III. Найти образ области <math>D</math> при отображении <math>w = f(z)</math>.</p> <p>IV. Упростить выражение.</p>	<p>Темы. Комплексная функция действительного переменного и её геометрический смысл. Комплексная функция комплексного переменного. Однолистные функции. Предел функции комплексного переменного. Теоремы о связи. Непрерывность функции комплексной переменной. Отображение областей. Производная функции комплексной переменной. Аналитическая функция. Конформное отображение. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции. Особые точки и их классификация. Целая линейная, дробно-линейная, показательная,</p>

	<p>Критерий оценивания.</p> <p>Каждая задача первого задания оценивается максимум 5 баллами.</p> <p>5 баллов –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. верно записаны параметрические уравнения кривой,</li> <li>2. верно получено уравнение кривой в координатах <math>(x, y)</math>,</li> <li>3. верно найдены концы кривой,</li> <li>4. верно сделан рисунок,</li> <li>5. верно сделан вывод;</li> </ol> <p>и:</p> <p>5 баллов –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-3. верно записано условие относительно <math>x</math>, <math>y</math>, и проведены преобразования</li> <li>4. верно сделан рисунок,</li> <li>5. верно сделан вывод;</li> </ol> <p>1 – 4 балла – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p> <p>Второе задание оценивается максимум 8 баллами.</p> <p>8 баллов –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-2. заданная функция верно представлена в виде результата операций над функциями, её составляющими,</li> <li>3-5. каждая из составляющих функций верно исследована на аналитичность, верно найдены точки, в которых функции не являются аналитическими,</li> <li>6-7. верно определён тип каждой особой точки,</li> <li>8. верно сделан вывод.</li> </ol> <p>1 – 7 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 8 баллов.</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий..</p> <p>Третье задание оценивается максимум 12 баллами</p> <p>12 баллов –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1-2. верно изображена и охарактеризована заданная область.</li> <li>3-4. верно охарактеризована функция, осуществляющая отображение, найден её полюс.</li> <li>5-8. верно выполнены преобразования условий, задающих область;</li> <li>9-10. верно получены условия, задающие преобразованную область;</li> <li>11. верно сделан вывод,</li> <li>12. верно сделан рисунок.</li> </ol> <p>1–11 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 12 баллов.</p>	<p>логарифмическая, тригонометрические функции, свойства, отображение.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач, анализировать полученные результаты;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
--	---	---



	<p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий. Четвёртое задание оценивается максимум 10 баллами 10 баллов – 1. верно выбрана формула для преобразования; 2-9. верно осуществлены промежуточные преобразования и вычисления; 10. сделан верный вывод. 1 – 9 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 10 баллов. 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	35 – 60 баллов	
Текущий контроль по модулю «Интегралы комплексной функции комплексного переменного»		
Аудиторная работа		
Ведение конспектов лекционных занятий	<p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70 %. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Интеграл от комплексной функции действительного переменного. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Свойства интегралов. Интегральная теорема Коши и её следствия о вложенных контурах, о независимости интеграла от пути интегрирования, о контурах, содержащих одну и ту же особую точку. Значение <math>\oint_C \frac{dz}{z-a}</math>, где <math>C</math> – замкнутый контур, внутри которого содержится точка <math>a</math>. Основная теорема о вычетах. Нахождение вычетов относительно полюса. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Образовательные результаты. знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного; уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач; владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
Ведение конспектов практических занятий	<p>Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 4. 4 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на</p>	<p>Темы. Интеграл от комплексной функции действительного переменного. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Свойства интегралов. Интегральная теорема Коши и её следствия о вложенных контурах, о независимости</p>

	<p>практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.</p> <p>1-3 балла – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте более чем на 50%.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>	<p>интеграла от пути интегрирования, о контурах, содержащих одну и ту же особую точку. Значение <math>\oint_C \frac{dz}{z-a}</math>, где <math>C</math> – замкнутый контур, внутри которого содержится точка <math>a</math>. Основная теорема о вычетах. Нахождение вычетов относительно полюса. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) (домашняя) – выполнение домашних заданий</p>	<p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 4.</p> <p>4 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;</p> <p>1-3 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>	<p>Темы. Интеграл от комплексной функции действительного переменного. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Свойства интегралов. Интегральная теорема Коши и её следствия о вложенных контурах, о независимости интеграла от пути интегрирования, о контурах, содержащих одну и ту же особую точку. Значение <math>\oint_C \frac{dz}{z-a}</math>, где <math>C</math> – замкнутый контур, внутри которого содержится точка <math>a</math>. Основная теорема о вычетах. Нахождение вычетов относительно полюса. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач, строить математическую модель физических и геометрических задач с помощью функций комплексного переменного и анализировать полученные результаты;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения</p>

		задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.
Контрольное мероприятие по модулю		
Коллоквиум «Интегралы комплексной функции комплексного переменного»	<p>Билет коллоквиума включает один теоретический вопрос из программы коллоквиума и одну задачу.</p> <p>Программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Теорема существования.</li> <li>Способы вычисления интегралов. Вычисление интеграла <math>\int_C \frac{dz}{(z-a)^n}</math>, при <math>n=1</math> и <math>n \geq 2</math>, где <math>C</math> – окружность с центром в точке <math>a</math>. Свойства интеграла.</li> <li>Интегральная теорема Коши и следствия из нее.</li> <li>Понятие вычета. Основная теорема о вычетах.</li> <li>Интеграл Коши, его существование, теорема об интегральной формуле Коши.</li> <li>Формула производной n-го порядка интеграла Коши. Теорема о существовании производных любого порядка функции комплексного переменного, аналитической в области.</li> <li>Классификация изолированных особых точек. Примеры. Вывод формулы вычета для случая простого и кратного полюса.</li> </ol> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений или теорем, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов решения задачи; допустимы негрубые ошибки.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, верно определён тип уравнения в задаче.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе, задача решена неверно.</p>	<p>Темы. Интеграл от комплексной функции действительного переменного. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Свойства интегралов. Интегральная теорема Коши и её следствия о вложенных контурах, о независимости интеграла от пути интегрирования, о контурах, содержащих одну и ту же особую точку. Значение <math>\oint_C \frac{dz}{z-a}</math>, где <math>C</math> – замкнутый контур, внутри которого содержится точка <math>a</math>. Основная теорема о вычетах. Нахождение вычетов относительно полюса. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.</p> <p>Образовательные результаты.</p> <p>знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;</p> <p>уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач;</p> <p>владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
Контрольная работа «Интегралы от комплексной функции»	<p>Контрольная работа состоит из двух задач на отыскание интеграла. Каждая задача оценивается максимум в 10 баллов.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>верно изображена кривая, по которой происходит интегрирование,</li> </ol>	<p>Темы. Интеграл от комплексной функции действительного переменного. Интеграл от комплексной функции комплексного переменного. Свойства интегралов. Интегральная теорема Коши и её следствия о вложенных контурах, о независимости интеграла от пути интегрирования, о контурах, содержащих одну и ту же особую точку. Значение <math>\oint_C \frac{dz}{z-a}</math>, где <math>C</math> – замкнутый контур, внутри которого содержится</p>

	<p>2. верно записаны параметрические уравнения кривой,  3. верно определена формула для вычисления интеграла.  4. верно определены пределы интегрирования,  5-6. верно определена подынтегральная функция относительно параметра,  7-9. верно проведены преобразования подынтегрального выражения и вычислен интеграл,  10. верно дан ответ.  1 – 9 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 10 баллов.  0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.  10 баллов –</p> <p>1. верно изображён и охарактеризован контур интегрирования,  2-3. подынтегральная функция верно исследована на аналитичность, и верно определены её особые точки,  4-5. верно определён тип особых точек.  6. верно определена формула для вычисления интеграла.  7-9. верно найдены вычеты относительно каждой из особых точек  10. верно получен ответ.  1 – 9 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 10 баллов.  0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	<p>точка а. Основная теорема о вычетах. Нахождение вычетов относительно полюса. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.  Образовательные результаты.  знать: основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного; области применения методов решения задач теории функций комплексного переменного;  уметь: применять теорию к решению разнообразных теоретических и прикладных задач; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач; формулировать основные утверждения теории функций комплексного переменного; обосновывать выдвигаемые математические гипотезы в ходе решения задач; выбирать целесообразный метод решения задач;  владеть: основными методами решения задач, доказательства и опровержения математических утверждений; навыками выбирать целесообразный метод решения задач, навыками выдвигать и обосновывать математические гипотезы в ходе решения задач.</p>
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	21 – 40 баллов	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	