

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

---

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б.3.В.07 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

Трудоемкость (в зачетных единицах): 4

Направление подготовки: *050100.62 Педагогическое образование*

Профили подготовки: *Математика и Экономика*  
*Математика и Информатика*

Степень (квалификация) выпускника: *бакалавр*

## Пояснительная записка

Теория функций комплексной переменной является одним из заключительных разделов общего курса высшей математики, изучаемой студентами-математиками. Фундаментальные понятия теории функций комплексной переменной находят широкое применение в большинстве разделов современной математики и физики.

Теория функций комплексной переменной связана с изучением аналитических функций. В данном курсе важнейшие понятия математического анализа функций действительной переменной, такие как предел, непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость, ряд и его сходимость формулируются для функций комплексной переменной и изучаются их свойства. При этом возникают новые интересные аспекты, связанные с конформными отображениями и методами вычисления определенных интегралов от функций действительной переменной на основе понятий теории функций действительной переменной.

### 1. Цели и задачи изучения дисциплины:

Курс теории функций комплексной переменной направлен на развитие методов исследования функций в комплексной области и применение этих методов к задачам математического анализа. Формулируются базовые понятия математического анализа, такие как предел, непрерывность, производная, интеграл и ряд для комплексных функций, зависящих от комплексной переменной. Материалы данного курса используются при изучении курсов методы математической физики, классическая механика, электродинамика, квантовая механика, а также спецкурсов по теоретической физике. Знание методов теории функций комплексной переменной является необходимым элементом математического образования современного ученого.

Поэтому цель дисциплины – овладение основными понятиями теории функций комплексной переменной, формирование представлений о её методах и взаимосвязях с действительным анализом, а также с другими математическими дисциплинами.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- ✓ сформировать представления об аналитических функциях, конформном отображении, комплексном интеграле, аналитическом продолжении, римановой поверхности, рядах аналитических функций;
- ✓ выработать умения и навыки дифференцирования функций комплексной переменной, построения конформных отображений простейших областей, вычисления комплексных интегралов, разложения функций в ряд Тейлора;
- ✓ научить применять методы комплексного анализа для вычисления определённых и несобственных интегралов и решения других задач алгебры и анализа;
- ✓ познакомить с современными направлениями развития комплексного анализа.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Программа дисциплины «Теория функций комплексной переменной» составлена в соответствии с учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100.62 «Педагогическое образование», профили подготовки: «математика и физика», «математика и экономика».

Теория функций комплексной переменной относится к вариативной части дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Для изучения курса необходимо твердое знание студентами основ математического анализа. Теория функций комплексной переменной является одним из основных курсов, формирующих математическое образование студентов физико-математического факультета. Методы теории функций комплексной переменной лежат в основе всех физических и математических дисциплин, изучаемых на физико-математическом факультете. Данная дисциплина призвана дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

### 3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ✓ владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- ✓ способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);
- ✓ способность логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК-6);
- ✓ готовность к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
- ✓ владение основами речевой профессиональной культуры (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- ✓ иметь представление об основных понятиях теории функций комплексной переменной;
- ✓ знать и уметь доказывать основные теоремы курса;
- ✓ уметь вычислять производные и интегралы функций комплексной переменной,
- ✓ восстанавливать аналитическую функцию по её действительной или мнимой части;
- ✓ уметь производить конформные отображения с помощью линейной и дробно-линейной функций, степенной и радикала, экспоненты и логарифма, а также тригонометрических функций;
- ✓ уметь представлять элементарные функции комплексного переменного рядами Тейлора, находить их области сходимости;
- ✓ иметь представление о современных направлениях развития комплексного анализа и его приложениях.

### 4. Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины	144	144			
Аудиторные занятия	57	57			
Лекции	19	19			
Практические занятия (ПЗ)	38	38			
Семинары (С)					

Лабораторные работы (ЛР)					
И (или) др. виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа (СР)	60	60			
Курсовые работы					
Расчетно-графические работы					
Рефераты					
И (или) др. виды					
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	27	Экз.			

## 5. Содержание программы учебной дисциплины:

### 5.1. Содержание учебной дисциплины:

#### 5 семестр

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Практ. занятия или семинары	Лаборат. Работы
1	Комплексные числа.	2	4	
2	Аналитические функции и их свойства.	6	12	
3	Элементарные функции в комплексной области. Конформные отображения.	3	6	
4	Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши.	6	12	
5	Ряды в комплексной области.	2	4	
	Всего	19	38	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины:

- Комплексные числа:* определение и геометрическая интерпретация; арифметика комплексных чисел; алгебра комплексных чисел: Сфера Римана. Бесконечно удаленная точка. Области и их связность.
- Аналитические функции и их свойства:* определение функции комплексной переменной и ее геометрическое истолкование, выделение действительной и мнимой части. Последовательность комплексных чисел и ее предел. Предел функции комплексной переменной. Непрерывность. Понятия производной функции комплексной переменной. Дифференциал. Условие дифференцируемости функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Гармонические функции. Восстановление аналитической функции по ее действительной (мнимой) части.
- Элементарные функции в комплексной области:* Показательная и тригонометрическая функции в комплексной области и их свойства. Применение формул Эйлера. Логарифмы комплексных чисел. Конформные отображения.
- Интеграл по комплексной переменной:* понятие интеграла от функции комплексной переменной и его свойства. Интегральная теорема Коши для односвязной области, интегральная теорема для многосвязной области. Интегральная формула Коши и ее следствия. Аналитичность непрерывно дифференцируемой функции. Применение формулы Коши к вычислению определенных интегралов.

5. *Ряды в комплексной области*: степенные ряды в комплексной области; ряд Тейлора; теорема единственности аналитических функций; понятие об аналитическом продолжении функций.

5.3. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

## **6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

### 6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Свешников, А.Г. Теория функций комплексной переменной: учебник для вузов./ А.Г. Свешников, А.Н. Тихонов. - М.: Физматлит, 2004. – 335с.
2. Бричикова, Е.А., Гусак, А.А., Гусак, Г.М. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление: справочное пособие к решению задач./Е.А. Бричикова, А.А. Гусак, Г.М. Гусак. - Минск, ТетраСистемс, 2002. – 206с.
3. Тимошкин, А.В. Элементы теории аналитических функций: методические указания./ А.В. Тимошкин. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2007. – 59с.
4. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики: типовые расчеты: учебное пособие для вузов./ В.Ф. Чудесенко. - М.: Наука, 2007. – 190с.

### 6.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Волковыский, Л.И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного: учебное пособие для вузов/ Л.И. Волковыский, Г.Л. Лунц, И.Г. Араманович. - М.: Наука, 2006. – 312с.
2. Евграфов, М.А. Сборник задач по теории аналитических функций: учебное пособие для вузов/ М.А. Евграфов [и др.]. - М.: Наука, 1972. -187с.
3. Куваев, М.Р. Математический анализ: учебник для вузов. В 3 ч. Ч. 3/ М.Р. Куваев. - Томск: ТГУ, 1980. – 311с.
4. Лаврентьев, М.А. Методы теории функций комплексного переменного: учебное пособие для вузов./ М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. - М.: Наука, 1987. – 158с.
5. Лунц, Г.Л. Функции комплексного переменного: учебник для вузов/ Г.Л. Лунц, Л.Э. Эльсгольц. - М.: Наука, 2002. – 296с.
6. Маркушевич, А.И. Краткий курс теории аналитических функций: учебное пособие для вузов/ А.И. Маркушевич. - М.: Наука. 1978. – 319с.
7. Маркушевич, А.И. Теория аналитических функций: учебное пособие для вузов/ А.И. Маркушевич. - М.: Наука. 1980. – 329с.
8. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексной переменной: учебник для вузов/ И.И.Привалов. - М.: Наука. 1999. – 432с.
9. Шабат, М.И. Введение в теорию функций комплексной переменной: учебник для вузов/ М.И. Шабат. - М.: Наука. 1984. – 317с.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины:

При освоении дисциплины полезно посетить следующие Интернет-ресурсы, электронные информационные источники:

<http://libserv.tspu.edu.ru/> - Научная библиотека ТГПУ

<http://www/gpntb.ru/> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

<http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека

<http://www.lib.msu.su/> - Научная библиотека МГУ  
<http://www.lib.berkeley.edu/> - Список библиотек мира в Сети  
<http://ipl.sils.umich.edu/> - Публичная библиотека Интернет  
<http://www.riis.ru/> - Международная образовательная ассоциация. Задачи – содействие развитию образования в различных областях.

Кроме этого в освоении дисциплины студентам помогут:

- Библиотечный фонд библиотеки ТППУ
- Рабочая программа по дисциплине
- Учебные тексты, предлагаемые студентам в ходе занятия
- Федеральный государственный образовательный стандарт,
- Учебный план
- Учебно-методический комплекс дисциплины

#### 6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Наименование материалов обучения, пакетов программного обучения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1	Комплексные числа.	Проблемные лекции, презентации, решение задач, коллоквиум, тестирование.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, программное обеспечение SMART Notebook для интерактивных досок интернет-ресурсы, сетевые ресурсы.
2	Аналитические функции и их свойства.	Проблемные лекции, презентации, решение задач, коллоквиум, тестирование.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, программное обеспечение SMART Notebook для интерактивных досок интернет-ресурсы, сетевые ресурсы.
3	Элементарные функции в комплексной области. Конформные отображения.	Проблемные лекции, презентации, решение задач, коллоквиум, тестирование.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, программное обеспечение SMART Notebook для интерактивных досок интернет-ресурсы.
4	Интеграл по комплексной	Проблемные лекции,	Компьютер,

	переменной. Интеграл Коши.	презентации, решение задач, коллоквиум, тестирование.	проектор, интерактивная доска, программное обеспечение SMART Notebook для интерактивных досок интернет-ресурсы, сетевые ресурсы.
5	Ряды в комплексной области.	Проблемные лекции, презентации, решение задач, коллоквиум, тестирование.	Компьютер, проектор, интерактивная доска, программное обеспечение SMART Notebook для интерактивных досок интернет-ресурсы, сетевые ресурсы.

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 7.1. Методические рекомендации преподавателю:

Необходимо сделать акцент на вопросах, ближе всего стоящих к профессиональным интересам студентов.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Лекция по теме должна завершаться обобщающими выводами.

Цель практических занятий состоит в выработке устойчивых навыков решения основных примеров и задач дисциплины, на которых основана теория лекционного курса.

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

В конце практического занятия рекомендуется дать оценку всей работы, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;

- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

По курсу практических занятий рекомендуется проведение контрольных работ и расчетно-графических домашних заданий, оценка которых осуществляется по пятибальной системе.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы:

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и практических занятий.

2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

3. В начале семестра желательно обсудить со студентами форму самостоятельной работы, обсудить критерий ее оценивания. Пакет заданий для самостоятельной работы можно выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

При проведении итоговой аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## *7.2. Методические рекомендации для студентов:*

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические рекомендации, разработанные сотрудниками кафедры математического анализа ТГПУ для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Студентам необходимо выполнить индивидуальные задания по основным темам курса. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за индивидуальные задания и самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Целью самостоятельной работы, является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче зачета и (или) экзамена, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи зачета (экзамена) необходимо проделать следующую работу:

- Изучить теоретический материал, относящийся к каждому из разделов.
- Выработать устойчивые навыки в решении типовых практических заданий.
- Выполнить контрольные работы, проводимые в течение семестра.

## **8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.**

### *8.1. Перечень вопросов для самопроверки:*



1. Определение комплексных чисел, алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел.
2. Возведение в натуральную степень и извлечение корня из комплексных чисел.
3. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
4. Определение показательной функции и логарифма комплексного числа.
5. Комплексные функции действительного аргумента. Геометрия на комплексной плоскости: геометрическая интерпретация комплексных чисел и операций над ними, кривые и множества на комплексной плоскости.
6. Комплексные числовые последовательности: определение, сходимость, свойства (теорема о сходимости, ограниченные последовательности, необходимое и достаточное условия сходимости числовых последовательностей, критерий сходимости Коши).
7. Множества и области на комплексной плоскости – основные понятия и терминология.
8. Комплексные функции комплексной переменной: определение и геометрическая интерпретация. Кривые и области на комплексной плоскости.
9. Предел функции комплексной переменной: определение и геометрическая интерпретация. Свойства функций имеющих предел.
10. Непрерывность функции комплексной переменной: определение и свойства.
11. Дифференцирование функции комплексной переменной: определение производной, дифференцируемые функции и их свойства. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Различные формы условий Коши-Римана. Свойства аналитических функций. Геометрический смысл производной комплексной функции (модуль и аргумент производной). Конформные отображения. Восстановление комплексной функции по ее действительной или мнимой части.
12. Интегрирование комплексной функции действительного аргумента. Интегрирование комплексной функции комплексного аргумента, связь комплексного интеграла с криволинейным интегралом. Интегральная теорема Коши. Формула Коши и ее следствия. Вычисление интегралов с помощью интегральной теоремы и формулы Коши.
13. Ряды числовые и функциональные на множестве комплексных чисел. Степенные ряды: определение, область и радиус сходимости, свойства. Ряды Тейлора: определение, теорема Тейлора, разложение в ряд Тейлора.

## *8.2. Перечень вопросов для самостоятельной работы:*

1. Формальные производные. Условия Коши – Римана в полярных координатах.
2. Конформные отображения I и II родов.
3. Функция Жуковского и ее свойства.
4. Интеграл типа Коши и его свойства.
5. Формулы Сохоцкого.
6. Интеграл Пуассона. Решение задачи Дирихле.
7. Целые и мероморфные функции. Примеры. Порядок и тип.
8. Бесконечные произведения с комплексными членами.
9. Конформные отображения круга на круг или на верхнюю полуплоскость.
10. Дробно - линейные функции и интерпретация геометрии Лобачевского.
11. Римановы поверхности радикала, логарифма и других функций.
12. Гармонические функции и их свойства. Задача Дирихле.
13. Плоское векторное поле и комплексный потенциал. Физические представления.
14. Краевая задача Римана.

15. Сингулярные интегральные уравнения.
16. Применение ТФКП в решении уравнений с частными производными.
17. Задачи гидродинамики и газовой динамики.
18. Разложения мероморфных функций на элементарные дроби.
19. Разложения функций в бесконечные произведения.
20. Нули аналитических функций и теория устойчивости.
21. Методы асимптотических оценок.

### 8.3. Темы курсовых работ:

1. Формальные производные.
2. Конформные отображения II рода.
3. Функция Жуковского и ее свойства.
4. Интеграл типа Коши и его свойства.
5. Формулы Сохоцкого.
6. Интеграл Пуассона. Решение задачи Дирихле.
7. Целые и мероморфные функции.
8. Бесконечные произведения с комплексными членами.
9. Конформные отображения круга на круг или на верхнюю полуплоскость.
10. Теорема Пикара.
11. Дробно - линейные функции и интерпретация геометрии Лобачевского.
12. Римановы поверхности радикала, логарифма и других функций.
13. Гармонические функции и их свойства. Задача Дирихле.
14. Плоское векторное поле и комплексный потенциал. Физические представления.
15. Краевая задача Римана.
16. Сингулярные интегральные уравнения.
17. Применение ТФКП в решении уравнений с частными производными.
18. Задачи гидродинамики и газовой динамики.
19. Разложения мероморфных функций на элементарные дроби.
20. Разложения функций в бесконечные произведения.
21. Нули аналитических функций и теория устойчивости.
22. Методы асимптотических оценок.

### 8.4. Вопросы к экзамену:

1. Функция  $f(z)$  и ее геометрическое истолкование.
2. Последовательность комплексных чисел и ее предел.
3. Сфера Римана.
4. Предел и непрерывность  $f(z)$ .
5. Производная и дифференциал  $f(z)$ .
6. Понятие дифференцируемости  $f(z)$  в точке.
7. Условия Коши-Римана.
8. Аналитические функции.
9. Гармонические функции и их связь с аналитическими.
10. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
11. Конформное отображение I и II рода.
12. Основные принципы конформных отображений.
13. Линейная функция и отображение, осуществляемое ею.

14. Дробно-линейное отображение.
15. Функция Жуковского.
16. Показательная функция  $e^z$ .
17. Тригонометрические функции комплексной переменной.
18. Логарифмическая функция комплексной переменной.
19. Риманова поверхность.
20. Понятие интеграла от  $f(z)$  и его свойства.
21. Интегральная теорема Коши.
22. Формула Коши.
23. Разложение аналитической функции в ряд Тейлора.

8.5. Примеры заданий для самостоятельной работы.

Задание №1.

Найти модуль и главное значение аргумента комплексных чисел  $\alpha = 1 - i$ ,  $\beta = 1 + i\sqrt{3}$ .

Представить их в тригонометрической и показательной форме. Найти:  $\alpha\bar{\beta}$ ,  $\left(\frac{\bar{\alpha}}{\beta}\right)^2$ ,  $\sqrt[3]{\beta}$ .

Задание №2.

Выяснить, какая линия задана уравнением  $\left|\frac{z-1}{z-2}\right|=2$ . Найти и изобразить на комплексной

плоскости множество точек, задаваемых системой неравенств: 
$$\begin{cases} \left|\frac{z-1}{z-2}\right| \geq 2 \\ \operatorname{Re} z \leq 2 \end{cases}$$

Задание №3.

Найти образ множества  $D: 2 \leq |z| \leq 3$  при отображении функцией Жуковского

$$w = \frac{1}{2} \left( z + \frac{1}{z} \right).$$

Задание №4.

Определить, имеет ли функция  $w = x^2 + iy^2$  производную в каких-нибудь точках плоскости ( $z$ ), является ли она аналитической в этих точках?

Задание №5.

Найти множество точек плоскости ( $z$ ): с данным углом поворота  $\alpha = 0$  при отображении  $w = iz^2$ ; с данным коэффициентом искажения  $k = 1$  при отображении  $w = z^2 - 2z$ .

Задание №6.

Вычислить значение функции  $f(z)$  при заданном значении аргумента  $z_0$ :

1.  $f(z) = \operatorname{tg} z$ ,  $z_0 = \frac{\pi}{4} - 3i$ ;
2.  $f(z) = e^{z+1}$ ,  $z_0 = -1 + i\frac{\pi}{6}$ ;
3.  $f(z) = \operatorname{Ln} z$ ,  $z_0 = \frac{-1+i\sqrt{3}}{3-i\sqrt{3}}$ ;

4.  $f(z) = z^{2i}$ ,  $z_0 = -1 - i$ .

Задание №7.

Восстановить аналитическую функцию  $f(z) = u(x, y) + i v(x, y)$ , если задана:

1. действительная часть  $u(x, y) = x^2 - 3y^2$ ,  $f(0) = 1$ ;

2. мнимая часть  $v(x, y) = e^x \cos y$ ,  $f(0) = 1 + i$ .

Задание №8.

Вычислить интеграл от функции комплексной переменной по данной кривой:

1.  $\int_L \bar{z}^2 dz$ ,  $L: y = x - 1$ ,  $0 \leq x \leq 1$ ;

2.  $\int_L (z - |z|) dz$ ,  $L$ -контур, состоящий из правой половины единичной окружности с центром в начале координат и вертикального диаметра. Задание №9.

3.  $\int_L z e^{z^2} dz$ ,  $L$ - отрезок прямой, соединяющий точки  $z_1 = i$  и  $z_2 = 2i$ .

Задание №9.

1. Вычислить интеграл  $\oint_L \frac{\cos z}{(z - \pi)(z + \frac{\pi}{3})} dz$ , где  $L$ - произвольный замкнутый контур,

применяя интегральную формулу Коши или её следствие:

a. контур  $L$  не содержит точки  $\pi$  и  $-\frac{\pi}{3}$ ;

b. контур  $L$  содержит точку  $\pi$ ;

c. контур  $L$  содержит точку  $-\frac{\pi}{3}$ ;

d. контур  $L$  содержит обе точки  $\pi$  и  $-\frac{\pi}{3}$ .

2. Вычислить интеграл  $\oint_L \frac{\cos z}{(z+i)^3} dz$ , где  $L: |z+i| = 2$ .

### 8.6. Формы контроля самостоятельной работы.

Здесь возможен: прием коллоквиумов, проверка индивидуальных домашних заданий, проведение индивидуальные консультаций, семинарские занятия, защита рефератов и курсовых работ, выступления на студенческих конференциях, включение вопросов для самостоятельного изучения в экзаменационные вопросы.

образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 050200.62 «Педагогическое образование».

Рабочую программу учебной дисциплины составил:

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического анализа \_\_\_\_\_/Тимошкин А.В./

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа

Протокол № 1 от «29» 2014 г.

Заведующий кафедрой  
математического анализа, д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_/Лавров П.М./

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией ФМФ ТГПУ

Протокол № 1 от «29» августа 2014 г.

Председатель методической комиссии, д.п.н., профессор \_\_\_\_\_/Скрипко З.А./