

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор  
 по учебно-методической работе  
 \_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
 «12» 02 \_\_\_\_\_ 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ»**

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Программа подготовки «Оптимизация электроэнергетических сетей»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	2 / 72	4	6		35	Экзамен, 27
Итого	2 / 72	4	6		35	Экзамен, 27

Владимир, 2015

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

1. Формирование навыков логического мышления.
2. Формирование практических навыков использования математических методов и формул.
3. Ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики.
4. Подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к дисциплинам базовой части.

### *Взаимосвязь с другими дисциплинами*

Дисциплина «Дополнительные главы математики» основывается на знании курса элементарной математики. Полученные знания могут быть использованы во всех без исключения общепрофессиональных дисциплинах.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК), профессиональными компетенциями (ПК):**

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);
- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5);
- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);
- способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);
- способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);
- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11);
- способностью к реализации различных видов учебной работы (ПК-21);
- готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22).  
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы действий с комплексными числами, определения элементарных функций комплексного переменного, дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного.

Уметь:

- применять теоретические знания при решении практических задач электротехники;
- проводить анализ и обработку экспериментальных данных

Владеть:

- основными приёмами решения математических задач.

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/ %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	4.1.	1	2					7		1/50	
2	4.2				2			7		1/50	
3	4.3.		2					7		1/50	
4	4.4.				2			7		1/50	
5	4.5.				2			7		1/50	
Всего часов в 1-ом семестре			4		6			35		5/50	Экзамен
Всего часов			4		6			35		5/50	Экзамен

#### 4.1. Теоретический курс

##### Семестр 1.

#### ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО

4.1. Комплексные числа и действия с ними.

4.2. Функции комплексного переменного, предел и непрерывность. Дифференцирование функции комплексного переменного, условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.

4.3. Основные функции комплексного переменного (показательная функция, логарифм, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции).

4.4. Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Интегральная формула Коши для производных.

4.5. Представление аналитических функций рядами. Ряды Лорана. Особые точки. Вычеты функций.

#### 5. Образовательные технологии

5.1. Активные и интерактивные формы обучения.



С целью формирования и развития профессиональных навыков у студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: индивидуальные домашние контрольные работы.

#### 5.2. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению контрольных заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней контрольной работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, решение выданных преподавателем практики задач.

#### 5.3. Мультимедийные технологии обучения.

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Компьютерные технологии используются для оформления домашней контрольной работы.

#### 5.4. Лекции приглашенных специалистов.

В рамках учебного курса «Спецкурс высшей математики » не предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных университетов.

### **6. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Комплект оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» включает:

1. Оценочные средства для контроля самостоятельной работы студентов:
  - домашняя контрольная работа, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме
  - вопросы и задачи для проведения экзамена.

## **Семестр 1**

### **Самостоятельная работа студентов**

Домашняя контрольная работа «Теория функции комплексного переменного»

### Вариант 1

1. Найти все решения уравнения  $x^3 - 7x^2 + 19x - 13 = 0$  и вычислить величины  $A = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3}$ ,  $B = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$ .
2. Вычислить:  $\bar{z}^{13} \cdot z$ , если  $z = -\sqrt{3} + i$ .
3. Решить уравнение  $z^3 + 8i = 0$ .
4. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условиям  $|z - 1 + i| \geq 1$ ,  $\operatorname{Re} z < 1$ ,  $\operatorname{Im} z \leq 1$ .
5. Проверить выполнение условий Коши-Римана и в случае их выполнения найти  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = z^3$ ,  $z_0 = 1 - i$ .
6. Найти модуль и аргумент  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = e^{2z}$ ,  $z_0 = \frac{\pi}{8}i$ .
7. Вычислить интеграл  $\int_C (1 + 2i - 2\bar{z}) dz$ , где  $C$  – дуга параболы  $y = -x^2$ , соединяющей точки  $z_1 = 0$ ,  $z_2 = 1 - i$ .
8. Вычислить интеграл по замкнутому контуру, используя интегральную формулу Коши (обход контура против часовой стрелки)  $\oint_{|z-2|=1} \frac{\cos \pi z}{z^2 - z - 2} dz$ .
9. Найти все конечные особые точки и указать их тип  $f(z) = e^{\frac{1}{z^2}}$ .
10. Найти вычеты в особых (конечных) точках функции  $f(z) = \frac{1}{z^5(1+z^2)}$ .
11. Используя теорему Коши о вычетах, вычислить интеграл  $\oint_{|z|=1} z^2 \sin \frac{i}{z} dz$ .

### Вопросы к экзамену

1. Комплексные числа в алгебраической форме, аргумент и модуль комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа.
2. Арифметические действия с комплексными числами.
3. Понятие функции комплексного переменного, предел и непрерывность.
4. Дифференцирование функций комплексного переменного, условия Коши-Римана.
5. Аналитические и гармонические функции.
6. Показательная функция и логарифм.

7. Тригонометрические функции.
8. Обратные тригонометрические функции.
9. Интегрирование функции комплексного переменного.
10. Интегральная формула Коши.
11. Формула Коши для производных.
12. Представление аналитических функций рядами.
13. Ряды Лорана.
14. Особые точки.
15. Вычеты функций. Теорема о вычетах.

#### Задачи к экзамену

1. Вычислить: а)  $\frac{3+4i}{i} + \frac{4-i}{3+2i}$ ; б)  $1 - i^5 + i^{10} - i^{15} + \dots + i^{50}$ .
2. Вычислить:  $\bar{z}^{25} \cdot z$ , если  $z = \sqrt{3} + \sqrt{3}i$ .
3. Решить уравнение  $z^4 = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ .
4. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условиям  $1 \leq |z + 2i| \leq 3$ .
5. Проверить выполнение условий Коши-Римана и в случае их выполнения найти  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = (z - 2i)^3$ ,  $z_0 = 5 + 2i$ .
6. Найти модуль и аргумент  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = \sin iz$ ,  $z_0 = i$ .
7. Вычислить интеграл  $\int_C \bar{z} dz$ , где  $C$  – дуга эллипса  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$ , соединяющая точки  $z_1 = 3i$ ,  $z_2 = -2$  и расположенная в полуплоскости  $y \geq 0$ .
8. Вычислить интеграл по замкнутому контуру, используя интегральную формулу Коши (обход контура против часовой стрелки)  $\oint_{|z-1|=1/2} \frac{e^{i\pi z}}{z^2 - 3z + 2} dz$ .
9. Найти все конечные особые точки и указать их тип  $f(z) = \cos \frac{1}{z^2}$ .
10. Найти вычеты в особых (конечных) точках функции  $f(z) = \frac{1}{z^3(z-1)}$ .
11. Используя теорему Коши о вычетах, вычислить интеграл  $\oint_{|z|=2} \frac{1}{z^3(z-1)} dz$ .



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3
<b>Основная литература</b>		
1	Половинкин Е.С. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: Учебник / Е.С. Половинкин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 254 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004864-2, 500 экз.	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=487040">http://znanium.com/bookread2.php?book=487040</a>
2	Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 396 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2466-6.	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=509664">http://znanium.com/bookread2.php?book=509664</a>
3	Математика: Учебное пособие / Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 496 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-010118-7, 100 экз.	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471655">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471655</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2011. - 568 с.: ил. - ISBN 978-5-7325-09861-2.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html</a>
2	Исаева С.И. Математика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 156 с. - ISBN 978-7638-2405-6.	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=441942">http://znanium.com/bookread2.php?book=441942</a>
3	Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: Учеб. пособ / Карасёв	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109604.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109604.html</a>



	И. П. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-0960-4.	
--	---	--

### **Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 230-3);
- электронные записи лекций;
- оборудование специализированной лаборатории (230-3);
- компьютеры со специализированным программным обеспечением виртуальных приборов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.04.02 “ Электроэнергетика и электротехника”.

Автор: доцент каф. АиГ Трац Крашенинникова О.В.

Рецензент: И. И. Мещеряков Лескин Д.А.  
ООО „МР-Энерго“

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры алгебры и геометрии

Протокол № 2 / 15 от 10.02.15

Зав. кафедрой Дуб Дубровин Н.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.04.02 “ Электроэнергетика и электротехника ”

Протокол № 6 от 12.02.2015

Председатель комиссии Сбитнев зав. кафедрой ЭтЭн Сбитнев С.А.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Министерство образования и науки Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Институт прикладной математики, физики и информатики  
Кафедра алгебра и геометрия

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
подпись

Дубровин Н.И.  
инициалы, фамилия

«12» февраля 2015 г.

Основание:  
решение кафедры  
от «12» февраля 2015 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дополнительные главы математики  
наименование дисциплины

13.04.02 “Электроэнергетика и электроника”

код и наименование направления подготовки

Магистратура  
Уровень высшего образования

Владимир, 2015



## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Дополнительные главы математики» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электроника» профиль подготовки «Оптимизация электроэнергетических сетей».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Комплексные числа и действия с ними.	ОК-1, ОК-2, ПК-7	Контрольная работа
2	Функции комплексного переменного, предел и непрерывность.	ПК-21	Контрольная работа
3	Дифференцирование функции комплексного переменного, условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.	ОПК-4	Контрольная работа
4	Основные функции комплексного переменного (показательная функция, логарифм, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции).	ПК-1	Контрольная работа
5	Интегрирование функций комплексного переменного. Интегральная формула Коши. Интегральная формула Коши для производных.	ОПК-1, ПК-5, ПК-6	Контрольная работа
6	Представление аналитических функций рядами. Ряды Лорана. Особые точки. Вычеты функций.	ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-10, ПК-11	Контрольная работа

Комплект оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы математики» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
  - домашняя контрольная работа, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся.
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме
  - вопросы и задачи к экзамену;
  - экзаменационные билеты.

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Дополнительные главы математики» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электроника»**

<i>ОК-1 способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	обобщать и анализировать полученную информацию	способностью к формализации в своей предметной области
<i>ОК-2 способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	действовать в нестандартных ситуациях	Приемами решения нестандартных задач
<i>ОК-3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	использовать творческий потенциал для решения теоретических задач	способностью к саморазвитию и самореализации
<i>ОПК-1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	формулировать цели и задачи исследования	способностью выявлять приоритеты решения задач
<i>ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	применять современные методы исследования	способностью оценивания и представления результатов выполненной работы
<i>ОПК-4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	использовать углубленные теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности	приемами использования углубленных знаний в своей области профессиональной деятельности
<i>ПК-1 способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы</i>		



<i>экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	планировать и ставить задачи исследования	способностью выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
<i>ПК-5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений	приемами экспертизы новых технологических решений
<i>ПК-6 способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	формулировать технические задания	способностью разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства
<i>ПК-7 способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	применять методы анализа вариантов	способностью разработки и поиска компромиссных решений
<i>ПК-10 способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности	способностью разработки объектов профессиональной деятельности
<i>ПК-11 способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	приемами технико-экономическое обоснование проектов
<i>ПК-21 способность к реализации различных видов учебной работы</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	реализовывать различные виды учебной работы	различными видами учебной работы



**ПК-22 готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности**

<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основы теории функции комплексного переменного	ремонттировать технологическое оборудование электроэнергетической и электротехнической промышленности	проводить испытания технологического оборудования

**Фонд оценочных средств по самостоятельной работе**

**Регламент проведения и оценивания домашней контрольной работы**

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Дополнительные главы математики» предполагается выполнение домашней контрольной работы, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины. Домашняя контрольная работа выполняется студентом самостоятельно во внеаудиторное время.

**Критерии оценки выполнения домашней контрольной работы**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>50 баллов</b>	Все задачи решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
<b>40 баллов</b>	Задачи решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
<b>10-30 баллов</b>	Задачи решены частично.
<b>0 баллов</b>	Контрольная работа отсутствует.

Домашняя контрольная работа «Теория функции комплексного переменного»  
Вариант 1

1. Найти все решения уравнения  $x^3 - 7x^2 + 19x - 13 = 0$  и вычислить величины

$$A = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3}, \quad B = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2.$$

2. Вычислить:  $\bar{z}^{13} \cdot z$ , если  $z = -\sqrt{3} + i$ .
3. Решить уравнение  $z^3 + 8i = 0$ .
4. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условиям  $|z - 1 + i| \geq 1$ ,  $\operatorname{Re} z < 1$ ,  $\operatorname{Im} z \leq 1$ .
5. Проверить выполнение условий Коши-Римана и в случае их выполнения найти  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = z^3$ ,  $z_0 = 1 - i$ .
6. Найти модуль и аргумент  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = e^{2z}$ ,  $z_0 = \frac{\pi}{8}i$ .

7. Вычислить интеграл  $\int_C (1 + 2i - 2\bar{z}) dz$ , где  $C$  – дуга параболы  $y = -x^2$ , соединяющей точки  $z_1 = 0$ ,  $z_2 = 1 - i$ .
8. Вычислить интеграл по замкнутому контуру, используя интегральную формулу Коши (обход контура против часовой стрелки)  $\oint_{|z-2|=1} \frac{\cos \pi z}{z^2 - z - 2} dz$ .
9. Найти все конечные особые точки и указать их тип  $f(z) = e^{\frac{1}{z^2}}$ .
10. Найти вычеты в особых (конечных) точках функции  $f(z) = \frac{1}{z^5(1+z^2)}$ .
11. Используя теорему Коши о вычетах, вычислить интеграл  $\oint_{|z|=1} z^2 \sin \frac{i}{z} dz$ .

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)**

Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы (контрольная работа)		50 баллов

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Дополнительные главы математики» на экзамене**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию. Экзамен проводится по билетам, содержащим два теоретических вопроса и 3 задачи. Студент пишет ответы на вопросы и задания экзаменационного билета на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер экзаменационного билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом экзаменационного билета.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на экзамене	Критерии оценивания компетенций
30-40	«Отлично»	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с

баллов		ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	«Хорошо»	Студент показывает твердое знание материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10-19 баллов	«Удовлетворительно»	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	«Неудовлетворительно»	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ »**

**Вопросы к экзамену**

1. Комплексные числа в алгебраической форме, аргумент и модуль комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа.
2. Арифметические действия с комплексными числами.
3. Понятие функции комплексного переменного, предел и непрерывность.
4. Дифференцирование функций комплексного переменного, условия Коши-Римана.
5. Аналитические и гармонические функции.
6. Показательная функция и логарифм.
7. Тригонометрические функции.
8. Обратные тригонометрические функции.



9. Интегрирование функции комплексного переменного.
10. Интегральная формула Коши.
11. Формула Коши для производных.
12. Представление аналитических функций рядами.
13. Ряды Лорана.
14. Особые точки.
15. Вычеты функций. Теорема о вычетах.

### Задачи к экзамену

1. Вычислить: а)  $\frac{3+4i}{i} + \frac{4-i}{3+2i}$ ; б)  $1 - i^5 + i^{10} - i^{15} + \dots + i^{50}$ .
2. Вычислить:  $\bar{z}^{25} \cdot z$ , если  $z = \sqrt{3} + \sqrt{3}i$ .
3. Решить уравнение  $z^4 = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ .
4. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условиям  $1 \leq |z + 2i| \leq 3$ .
5. Проверить выполнение условий Коши-Римана и в случае их выполнения найти  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = (z - 2i)^3$ ,  $z_0 = 5 + 2i$ .
6. Найти модуль и аргумент  $f'(z_0)$ , если  $f(z) = \sin iz$ ,  $z_0 = i$ .
7. Вычислить интеграл  $\int_C \bar{z} dz$ , где  $C$  — дуга эллипса  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$ , соединяющая точки  $z_1 = 3i$ ,  $z_2 = -2$  и расположенная в полуплоскости  $y \geq 0$ .
8. Вычислить интеграл по замкнутому контуру, используя интегральную формулу Коши (обход контура против часовой стрелки)  $\oint_{|z-1|=1/2} \frac{e^{i\pi z}}{z^2 - 3z + 2} dz$ .
9. Найти все конечные особые точки и указать их тип  $f(z) = \cos \frac{1}{z^2}$ .
10. Найти вычеты в особых (конечных) точках функции  $f(z) = \frac{1}{z^3(z-1)}$ .
11. Используя теорему Коши о вычетах, вычислить интеграл  $\oint_{|z|=2} \frac{1}{z^3(z-1)} dz$ .

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Владимирский государственный университет

имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(ВлГУ)

20\_\_ / 20\_\_ учебный год

Кафедра « Алгебра и геометрия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине дополнительные главы математики

для студентов 1 курса (1 семестр)

Специальность / направление «Электроэнергетика и электроника»

1. Арифметические действия с комплексными числами.
2. Интегральная формула Коши.
3. Вычислить:  $\frac{3+4i}{i} + \frac{4-i}{3+2i}$ .
4. Вычислить интеграл  $\int_C \bar{z} dz$ , где  $C$  – дуга эллипса  $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$ , соединяющая точки  $z_1 = 3i$ ,  $z_2 = -2$  и расположенная в полуплоскости  $y \geq 0$ .
5. Используя теорему Коши о вычетах, вычислить интеграл  $\oint_{|z|=2} \frac{1}{z^3(z-1)} dz$ .

Лектор

Крашенинникова О.В.

Зав. кафедрой

Дубровин Н.И.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Дополнительные главы математики» равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов,	<b>Высокий уровень</b>

		необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы