



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

  
Добжинский Ю.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой  
информационной безопасности

  
  
Добжинский Ю.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 15 » июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория функции комплексной переменной

**Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность**

(Математические методы защиты информации)

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 9 / пр. 00 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 9 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 5 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 № 1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ информационной безопасности  
протокол № 10 от « 15 » \_\_\_\_\_ июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой: Добжинский Ю.В., к.т.н., с.н.с.

Составитель: Власов А.А.

**Владивосток  
2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория функции комплексной переменной»**

Данный курс предназначен студентам специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав обязательных дисциплин вариативной части учебного плана с кодом Б1.В.ОД.2.

Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 3 з.е., в академических часах – 108 часов (лекции – 36 часов, практическая работа – 36 часов, самостоятельная работа – 36 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина «Теория функции комплексной переменной» базируется на предварительном изучении следующих дисциплин: «Математический анализ», «Основы геометрии».

Задачи преподавания данной дисциплины состоят в том, чтобы обеспечить получение фундаментальных знаний и формирование практических навыков по теории функции комплексного переменного, необходимых для изучения как дисциплин естественнонаучного цикла, так и обще - профессиональных и специальных дисциплин, привить навыки самостоятельной работы с литературой по теории функции комплексного переменного и ее приложениям. Данная дисциплина затрагивает такие вопросы, как комплексные числа, множества на комплексной плоскости, основные элементарные функции комплексного переменного, многозначные функции.

**Цель** дисциплины – дать студентам достаточно глубокие знания основ теории аналитических функций комплексного переменного и приложений её к решению различных теоретических и прикладных задач.

**Задачи** дисциплины:

- изучить свойства комплексных чисел, функции комплексного переменного;

- изучить методы комплексного анализа, используемые для решения задач математической физики, электротехники, теории колебаний и т.д.

Для успешного изучения дисциплины «Теория функции комплексной переменной» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации (ОПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профильно-специализированные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-2) способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, используемые для решения различных задач и обработки экспериментальных данных; математический аппарат теории функции комплексного переменного.
	Умеет	применять понятия и методы теории функции комплексного переменного для решения задач, возникающих в теоретической и математической физике; выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять теорию функции комплексного переменного для формализации, анализа и выработки решения этих проблем.
	Владеет	навыком применения понятий и методов теории функций комплексного переменного при решении стандартных задач.
(ПСК-2.2) способность на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах	Знает	основные математические методы и алгоритмы
	Умеет	оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах
	Владеет	навыками анализа применяемых математических методов и алгоритмов для оценивания эффективности средств и методов защиты информации в компьютерных системах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория функции комплексной переменной» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: интерактивные и проблемные лекции, лекции-диалоги, работа в малых группах, метод обучения в парах. Используемые оценочные средства: конспект (ПР-7), собеседование (ОУ-1), коллоквиум (ОУ-2).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Комплексные числа (6 час.)**

#### **Тема 1. Комплексные переменные и комплексные числа, действия над ними (6 час.)**

Функции комплексной переменной. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация. Сфера комплексных чисел. Извлечение корня из комплексного числа. Предел последовательности комплексных чисел. Бесконечно удаленная точка. Понятие функции комплексной переменной. Непрерывность. Дифференцирование. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Интеграл по конечной переменной. Формула Коши. Следствия. Принцип максимума модуля аналитической функции. Интегралы типа Коши. Существование производных всех порядков аналитической функции.

### **Раздел II. Ряды (4 час.)**

#### **Тема 1. Ряды, их виды и операции над ними (4 час.)**

Ряды аналитических функций. Числовые ряды. Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов. Теорема Вейерштрасса. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Единственность определения аналитической функции. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Теория вычетов и ее применение. Вычисление определенных интегралов. Логарифмический вычет, принцип аргумента.

### **Раздел III. Продолжения и отображения (8 час.)**

#### **Тема 1. Продолжения (4 час.)**

Аналитическое продолжение. Элементарные функции комплексной переменной. Продолжение с действительной оси. Элементарные функции и их свойства. Понятие римановой поверхности. Продолжение с помощью рядов. Понятие полной аналитической функции.

#### **Тема 2. Отображения (4 час.)**

Конформные отображения. Определение и простейшие примеры. Основные принципы. Дробно-линейная функция и ее свойства. Функция Жуковского. Интеграл Шварца-Кристоффеля.

### **Раздел IV. Теория функции комплексного переменного, операционное исчисление, метод перевала (18 час.)**

#### **Тема 1. Теория функции комплексного переменного (6 час.)**

Применение теории функции комплексного переменного к решению краевых задач. Связь аналитических и гармонических функций. Сохранение оператора Лапласа при конформном отображении. Задача Дирихле. Построение функции источника. Приложение к задачам физики (комплексные потенциалы в электростатике и гидродинамике).

#### **Тема 2. Операционное исчисление (6 час.)**

Основные понятия операционного исчисления. Определение преобразования Лапласа. Изображение элементарных функций. Свойства изображения. Формула Меллина. Условия существования оригинала. Вычисление интеграла Меллина. Решение задач для линейных дифференциальных уравнений операционным методом. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

#### **Тема 3. Метод перевала (6 час.)**

Метод перевала. Вводные замечания. Метод Лапласа Метод перевала. Асимптотическая формула для функций Ханкеля первого рода.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА** **Практические занятия. (36 часов)**

**Занятие 1. Комплексные числа и действия над ними. Извлечение корня. (4 час.)**

1. Алгебраическая форма комплексного числа
2. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа
3. Возведение комплексных чисел в степень
4. Извлечение корней из комплексных чисел

**Занятие 2. Элементарные функции и их отображения. (4 час.)**

1. Показательная функция комплексного переменного
2. Тригонометрические и гиперболические комплексные функции
3. Комплексный логарифм
4. Логарифмическая функция комплексного переменного

**Занятие 3. Степенные ряды. Сходимость. Определение радиуса сходимости. (6 час.)**

1. Понятие функционального ряда и степенного ряда
2. Сходимость степенного ряда.
3. Интервал сходимости, радиус сходимости и область сходимости

**Занятие 4. Ряд Лорана. Определение характера особой точки. Вычет. (4 час.)**

1. Теорема Лорана о разложении функции в ряд по целым степеням
2. Примеры разложения функций в ряд Лорана

**Занятие 5. Вычисление интегралов типа (6 час.)**

1. Криволинейный интеграл первого рода
2. Криволинейным интегралам второго рода

**Занятие 6. Дробно–линейная функция и ее отображение. Примеры. (4 час.)**

1. Основные свойства дробно-линейного отображения
2. Равнобочная гипербола
3. Преобразования системы координат
4. Отображение дробно-линейной функции

**Занятие 7. Комплексный потенциал в электростатике (4 час.)**

1. Потенциальная функция и функция тока

## 2. Условия Коши-Римана

### Занятие 8. Обтекание и подъемная сила (4 час.)

1. Теорема Жуковского
2. Коэффициент подъемной силы

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория функции комплексной переменной» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Комплексные числа	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	1-7
			умеет	ОУ-1	1-7
			владеет	ОУ-2	1-7
2	Раздел II. Ряды	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	8-10
			умеет	ОУ-1	8-10
			владеет	ОУ-2	8-10
3	Раздел III. Продолжения и отображения	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	11-19
			умеет	ОУ-1	11-19
			владеет	ОУ-2	11-19
4	Раздел IV. Теория функции комплексного переменного, операционное исчисление, метод перевала	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	20-25
			умеет	ОУ-1	20-25
			владеет	ОУ-2	20-25

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Привалов, И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Привалов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/322#authors>
2. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.Г. Елисеев, В.И. Качалов, С.Ф. Кудин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/526#authors>
3. Карасев, И.П. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Карасев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2190#authors>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538966>

2. Гриценко Л.В. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гриценко Л.В., Ефименко В.Н., Костецкая Г.С.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2014.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61879.html>
3. Икрянников В.И. Практикум по высшей математике. Элементы теории функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Икрянников В.И., Шварц Э.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45423.html>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Курс лекций «Теория функции комплексного переменного» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://lectoriy.mipt.ru/course/Maths-ComplexAnalysis-13L>
2. Курс лекций «Комплексный анализ» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.phys.nsu.ru/evseev/complex2017/lectures/lectures.html>
3. Лекция 4 Операционное исчисление [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2825726/>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 738, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и	"1) IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия бессрочно. 2) SolidWorks Campus 500.
---	---

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015. Срок действия договора 15.03.2016. Лицензия бессрочно. 3) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно. 4) MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Срок действия договора 30.11.2015. Лицензия бессрочно. 5) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019." 6) Microsoft Office, Microsoft Visual Studio. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-261-18 от 02.08.18. Срок действия договора 20.09.2018. Лицензия до 30.06.2020.
---	---

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Теория функции комплексной переменной», составляет 108 академических часов. На самостоятельную работу – 36 часов. При этом аудиторная нагрузка состоит из 36 лекционных часов и 36 часов практических занятий.

Обучающийся получает теоретические знания на лекционных занятиях, необходимые для последующего выполнения практических заданий. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Студенту рекомендуется предварительно готовиться к лекции, используя ресурсы из списка, приведённого в разделе V, для более качественного освоения теоретического материала, а также возможности задать вопросы преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям также необходимо повторить теоретический материал.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – зачет. Вопросы к зачету соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях. Таким

образом, при самостоятельной подготовке к зачету студенту необходимо воспользоваться конспектами лекций, а также иными источниками из списка литературы для более глубокого понимания материала.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус D, ауд. D 738, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 208) Оборудование:          Экран проекционный Projecta Elpro Large Electrol, 500x316 см, размер рабочей области 490x306          Документ-камера Avervision CP 355 AF          Мультимедийный проектор Panasonic PT-DZ110XE, 10 600 ANSI Lumen, 1920x1200          Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718          ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA          ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA          ЖК-панель 42", Full HD, LG M4214 CCBA", доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт</p>
--	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Теория функции комплексной переменной»  
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность  
(Математические методы защиты информации)  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2019**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-17 недели обучения	Подготовка практических заданий (выполнение отчета по практическим заданиям 1-8)	28	Отчет о выполнении
2	18 неделя обучения	Подготовка к зачету	8	Зачет

Подготовка отчета к практическому заданию предполагает повторение лекционного материала и выполнение лабораторных работ по темам из Раздела II РПУД. В результате студент должен предоставить отчет о проделанной работе.

Самостоятельная работа при подготовке к зачету и включает изучение теоретического материала с использованием лекционных материалов, рекомендуемых источников и материалов по практическим занятиям.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Теория функции комплексной переменной»  
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность  
(Математические методы защиты информации)  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-2) способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, используемые для решения различных задач и обработки экспериментальных данных; математический аппарат теории функции комплексного переменного.
	Умеет	применять понятия и методы теории функции комплексного переменного для решения задач, возникающих в теоретической и математической физике; выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять теорию функции комплексного переменного для формализации, анализа и выработки решения этих проблем.
	Владеет	навыком применения понятий и методов теории функций комплексного переменного при решении стандартных задач.
(ПСК-2.2) способность на основе анализа применяемых математических методов и алгоритмов оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах	Знает	основные математические методы и алгоритмы
	Умеет	оценивать эффективность средств и методов защиты информации в компьютерных системах
	Владеет	навыками анализа применяемых математических методов и алгоритмов для оценивания эффективности средств и методов защиты информации в компьютерных системах

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Комплексные числа	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	1-7
			умеет	ОУ-1	1-7
			владеет	ОУ-2	1-7
2	Раздел II. Ряды	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	8-10
			умеет	ОУ-1	8-10
			владеет	ОУ-2	8-10
3	Раздел III. Продолжения и отображения	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	11-19
			умеет	ОУ-1	11-19
			владеет	ОУ-2	11-19
4	Раздел IV. Теория функции комплексного переменного, операционное исчисление,	ОПК-2 ПСК-2.2	знает	ПР-7	20-25
			умеет	ОУ-1	20-25
			владеет	ОУ-2	20-25

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – зачет.

Для допуска к зачёту необходимо сдать все практические задания. В случае, если к дню проведения зачёта обучающийся не сдал какие-либо из практических заданий, он получает возможность сдать их на зачёте.

Зачёт проводится в форме собеседования (УО-1), вопросы соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях, и представлены далее в Приложении. Для подготовки к ответу на экзамене обучающийся получает 20 минут. В ходе подготовки обучающийся может составлять любые записи, однако оценивается прежде всего устный, а не письменный ответ.

При определении оценки ответа обучающегося как на зачете, так и на практическом занятии учитываются:

- соблюдение норм литературной речи;
- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры;
- умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций и учебной литературы, актуальным сведениям из информационных ресурсов Интернет.

Для получения «зачтено» ответ студента должен соответствовать следующим минимальным требованиям: полный ответ на 1 вопрос или частичный ответ на 2 вопроса; допускаются нарушения в последовательности изложения; демонстрируются поверхностные знания вопроса; имеются затруднения с выводами; допускаются нарушения норм литературной речи.

Оценка «незачтено» выставляется в случае если: обучающийся не ответил полно ни на один вопрос; материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине; имеются заметные нарушения норм литературной речи.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

1. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация. Сфера комплексных чисел.

2. Предел последовательности комплексных чисел. Критерий Коши. Бесконечно удаленная точка.
3. Функции комплексной переменной. Непрерывность. Примеры.
4. Дифференцирование функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
5. Элементарные функции:
6. Интеграл от функций комплексной переменной. Теорема Коши. Интеграл Коши. Принцип максимума модуля аналитической функции.
7. Интегралы, зависящие от параметра. Существование производных всех порядков у аналитических функций. Теоремы Морера и Лиувилля.
8. Ряды. Числовые ряды. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Критерий Коши.
9. Свойства равномерно сходящихся рядов. Теорема Вейерштрасса.
10. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Единственность определения аналитической функции.
11. Аналитическое продолжение. Понятие римановой поверхности. Примеры построения аналитических продолжений. Правильные и особые точки аналитических функций.
12. Решение задач для линейных дифференциальных уравнений операционным методом.
13. Теория вычетов и ее приложение к вычислению определенных интегралов вида:
14. Лемма Жордана. Вычисление интегралов вида:
15. Логарифмический вычет. Принцип аргумента.
16. Конформные отображения. Общие свойства. Примеры.
17. Дробно-линейная функция и ее отображение. Круговое свойство.
18. Интеграл Шварца-Кристоффеля. Отображение многоугольников.
19. Связь аналитических и гармонических функций. Задача Дирихле для круга. Построение функции источника.

20. Приложения теории функции комплексной переменной к задачам механики и физики. Комплексный потенциал течения. Задача обтекания.
21. Плоское электростатическое поле и комплексный потенциал. Типичные задачи электростатики.
22. Определение оригинала по заданному изображению. Формула Меллина. Примеры.
23. Решение задач для линейных дифференциальных уравнений операционным методом.
24. Метод Лапласа асимптотической оценки интегралов. Метод перевала.
25. Асимптотическая формула для функций Ханкеля первого рода.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

В качестве оценочных средств для текущей аттестации применяются конспект (ПР-7).

Конспект является показателем сформированности компетенции на пороговом уровне. Темы конспектов соответствуют темам теоретической части курса из Раздела II РПУД. Критерии оценки по данному виду оценочных средств представлены в таблице:

<b>Оценка</b>	<b>Содержание конспекта</b>
Отлично	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы, а также содержит сведения из дополнительных источников.
Хорошо	Конспект содержит все понятия, термины, положения, изученные на лекции и/или с использованием основных источников литературы.
Удовлетворительно	Конспект содержит базовые понятия, термины, положения, изученные на лекции.
Неудовлетворительно	Конспект не содержит основных понятий, терминов, положений по данной теме.

