

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико – технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

« 29 »

2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО

Направление подготовки: 03.03.03 Радиофизика

Направленность: Радиофизические методы по областям применения
(биофизика)

Программа подготовки: академический бакалавриат

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.14 «Теория функций комплексного переменного» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика

Программу составил:

Ярёменко Л.А., доцент, канд. физ.-мат. наук



Рабочая программа дисциплины Б1.Б.14 «Теория функций комплексного переменного» утверждена на заседании кафедры теории функций протокол № 1 «31» августа 2015 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Левицкий Б.Е.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий протокол № 12 от «21» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 1 от «09» сентября 2015 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Гусаков Валерий Александрович, канд. физ. – мат. наук, директор ООО «Просвещение–Юг».

Засядко Ольга Владимировна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных образовательных технологий

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

«Теория функций комплексного переменного» состоит в освоении студентами методов исследования функций комплексного переменного и приложений этих методов к решению задач комплексного и вещественного анализа.

1.2 Задачи дисциплины.

- освоение студентом фундаментальных понятий теории функций комплексного переменного: регулярная функция, конформные отображения, интеграл от функции, ряды функций, особые точки, вычет функции;
- формирование знаний о свойствах регулярных (аналитических) функций, гармонических функций, рядах регулярных функций, теории интеграла Коши;
- формирование навыков построения конформных отображений с помощью элементарных функций, разложения функций в ряды Лорана, определения характера особенностей функции;
- формирование знаний о теории вычетов; овладение умениями и навыками применения теории вычетов к вычислению некоторых типов определенных интегралов;
- формирование умений и навыков применения методов теории функций комплексного переменного в различных прикладных математических дисциплинах и задачах естественнонаучного содержания.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для изучения дисциплины «Теория функций комплексного переменного» требуются знания из курса математического анализа в объеме, включающем математический анализ функции одного и нескольких переменных, элементы топологии евклидовой плоскости, определенный (в том числе несобственный), криволинейный и двойной интегралы, формулу Грина, числовые и функциональные ряды, ряды Фурье), курс высшей алгебры, которые изучаются для направлений подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

Знания, полученные в этом курсе, используются в математическом анализе, функциональном анализе, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, уравнениях математической физики, теории чисел, методах оптимизации и др.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1.

№п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
	ОПК-1	*способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов	*фундаментальные понятия, основные теоремы комплексного анализа, прикладные аспекты теории функций; *различные формы представления комплексных чисел,	*опираясь на базовые знания, исследовать и решать практические задачи в образовательной и профессиональной деятельности; *производить арифметические	*навыками практического использования методов и результатов комплексного анализа к построению и

№п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	определения и свойства операций над ними, их геометрическую интерпретацию, основные понятия топологии комплексной плоскости. *понятие о функции комплексного переменного, дифференцируемости функции в смысле комплексного анализа; понятие регулярной и гармонической функции; *геометрический смысл модуля и аргумента производной регулярной функции; понятие конформного отображения и геометрические принципы; определения элементарных функций комплексного переменного и соответствующие им конформные отображения; *понятие криволинейного интеграла от функции комплексного переменного; интегральную теорему Коши для односвязной и многосвязной области, интегральную формулу Коши; *свойства степенных рядов и равномерно сходящихся рядов	операции над комплексными числами, используя различные формы представления комплексных чисел, их геометрическую интерпретацию; *определять разными способами дифференцируемость в смысле комплексного анализа; *строить конформные отображения и находить образ области при заданном конформном отображении; *вычислять криволинейные интегралы от функций комплексного переменного; *восстанавливать регулярную функцию по ее вещественной или мнимой части; *находить коэффициенты разложения в ряд Тейлора регулярных функций и радиус сходимости степенного ряда; *находить коэффициенты разложения в ряд Лорана функций, регулярных в кольце; *определять характер изолированной особой точки регулярной функции, определять порядок нуля и порядок полюса; *вычислять вычеты регулярных функций в изолированных особых	анализу математических моделей в различных областях знаний с учетом границ применимости моделей.

№п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			регулярных функций; *понятие изолированных особых точек регулярных функций и различные способы их классификации; *понятие вычета и способы применения вычетов для вычисления криволинейных и несобственных интегралов.	точках; *находить значения криволинейных интегралов и некоторых типов определенных интегралов с помощью вычетов.	

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	78,2	78,2
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
КСР	6	6
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	36	36
КСР	6	6
ИКР	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:		
СРС	66	66
Курсовая работа	нет	нет
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость	144,2 4 зач. ед.	144,2 4 зач. ед.

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 3

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	КСР +ИКР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Комплексные числа. Геометрия и топология комплексной плоскости.	16	4	4		8
2.	Комплексная дифференцируемость. Регулярные функции и конформные отображения.	18	6	4	2	8
3.	Элементарные функции комплексного переменного и соответствующие им конформные отображения.	26	6	8		12
4.	Интегрирование функций комплексного переменного.	22	6	6		10
5.	Ряды регулярных функций. Степенные ряды.	20	4	4	2	12
6.	Ряды Лорана. Изолированные особые точки.	18	4	4		10
7.	Теория вычетов и ее приложения.	24	6	6	+0,2	12
	Итого по дисциплине:	144,2	36	36	6,2	66

2.3 Содержание разделов дисциплины:

Виды и формы текущего контроля знаний студентов по дисциплине

№ /п	Вид контроля	Форма контроля
1	Ат – аттестация по итогам первой половины семестра	По плану деканата
2	Дз – общее домашнее задание	Проверка тетрадей для практических занятий
3	К – коллоквиум – устный или письменный опрос по теоретическому материалу	Дифференцированная оценка
4	Кр – контрольная работа по индивидуальным карточкам	Дифференцированная оценка
5	Ср – самостоятельная работа по индивидуальным карточкам	Дифференцированная оценка
6	О – опрос по основным теоретическим положениям	Устный опрос на практических занятиях
7	Р – индивидуальная работа реферативного характера	Составление реферата
8	Д – доклад, сообщение	Выступление с сообщением
9	Т – тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний	Дифференцированная оценка
10	Из – индивидуальное типовое задание	Проверка тетрадей с выборочной защитой

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Комплексные числа. Геометрия и топология комплексной плоскости.	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая и показательная формы представления комплексного числа. Формулы Эйлера и Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Предел последовательности комплексных чисел. Понятие стереографической проекции, расширенная комплексная плоскость. Множества и кривые на комплексной плоскости. Понятие n-связной области. Числовые ряды в комплексной плоскости. Свойства сходящихся рядов. Абсолютная сходимость.	О
2.	Комплексная дифференцируемость. Регулярные и конформные отображения.	Функции комплексного переменного; предел, непрерывность, однолиственность. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке в комплексном смысле. Понятие регулярной функции. Сопряженные гармонические функции. Восстановление регулярной функции по ее вещественной части. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции. Понятие конформного отображения, общие свойства. Критерий конформности отображения. Гидродинамический смысл комплексной дифференцируемости.	Письменный опрос
3.	Элементарные функции комплексного переменного и соответствующие им конформные отображения.	Элементарные функции и соответствующие им конформные отображения. Отображения посредством линейной $w = az + b$ и показательной $w = e^z$ функций. Дробно-линейные отображения: непрерывность, однолиственность, конформность. Круговое свойство, свойство сохранения симметричных точек, свойство сохранения сложного (ангармонического) отношения. Дробно-линейные изоморфизмы и автоморфизмы (общий вид дробно-линейного отображения круга на себя и верхней полуплоскости на круг). Функция Жуковского. Тригонометрические и гиперболические функции.	Р, Д.

		Выделение однозначной ветви многозначной функции. Функция $w = \sqrt[n]{z}$, логарифмическая, общие степенная и показательная функции.	
4.	Интегрирование функций комплексного переменного.	Определение и свойства криволинейного интеграла от функций комплексного переменного. Интегральная теорема Коши для односвязных и многосвязных областей. Первообразная функция, формула Ньютона-Лейбница, другое определение логарифмической функции. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем значении. Интеграл типа Коши. Бесконечная дифференцируемость голоморфных функций, формулы Коши для производных.	Письменный опрос
5.	Ряды регулярных функций. Степенные ряды.	Ряды регулярных функций в комплексной области, теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости. Степенные ряды в комплексной области, теорема Абеля, радиус сходимости, формула Коши-Адамара. Ряды Тейлора. Теорема Тейлора, единственность разложения регулярной функции в степенной ряд. Степенные ряды элементарных функций $w = e^z$, $w = \sin z$, $w = \cos z$, $w = \frac{1}{1-z}$, $w = \frac{1}{1+z}$, $w = shz$, $w = chz$.	Из, Р
6.	Ряды Лорана. Изолированные особые точки.	Ряды Лорана, область его сходимости. Разложение регулярной функции в ряд Лорана, единственность разложения. Изолированные особые точки однозначного характера; классификация изолированных особых точек. Полюсы регулярной функции, порядок полюса, связь между нулями и полюсами. Ряд Лорана в окрестности изолированной особой точки.	А
7.	Теория вычетов и ее приложения.	Вычеты. Теорема Коши о вычетах. Приемы вычисления вычетов. Теорема о полной сумме вычетов. Применение вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов вида $\int_0^{2\pi} R(\cos \varphi, \sin \varphi) d\varphi$, $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) dx$, $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) e^{iax} dx$.	О

Операции над комплексными числами. Геометрия комплексной плоскости. Кривые на комплексной плоскости. Неравенства

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	2		4
1.	Комплексные числа. Геометрия и топология комплексной плоскости.	Комплексные числа и арифметические операции над ними. Геометрическая интерпретация. Предел последовательности комплексных и числовые ряды в комплексной плоскости. Свойства сходящихся рядов. Абсолютная сходимость.	Решение задач. Дз, Ср
2.	Комплексная дифференцируемость. Регулярные и конформные отображения.	Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Дифференцируемость элементарных функций комплексного переменного. Геометрический смысл модуля и аргумента производной голоморфной функции. Восстановление голоморфной функции по ее вещественной (или мнимой) части.	Решение задач. Дз, О
3.	Элементарные функции и соответствующие им конформные отображения.	Элементарные функции комплексного переменного и их свойства. Геометрический смысл модуля и аргумента производной голоморфной функции. Дробно-линейные функции. Построение конформных отображений. Отображения областей посредством линейной $w = az + b$ и показательной $w = e^z$ функций. Дробно-линейные функции (непрерывность, однолистность, конформность). Дробно-линейные отображения круга на себя и верхней полуплоскости на круг. Функция Жуковского. Тригонометрические и гиперболические функции. Функция $w = \sqrt[n]{z}$, логарифмическая, общие степенная и показательная функции.	Дз, Из, Кр,
4.	Интегрирование функций комплексного переменного.	Интегрирование функций комплексного переменного. Применение интегральной теоремы Коши. Первообразная функция, формула Ньютона-Лейбница. Интегральная формула Коши, формула Коши для производных.	Решение задач. Дз,
5.	Ряды регулярных функций. Степенные ряды.	Ряды регулярных функций в комплексной области, теорема Вейерштрасса о равномерной сходимости. Степенные ряды в комплексной области, радиус сходимости, формула Коши-Адамара. Разложение функций в ряды Тейлора. Степенные ряды элементарных функций: $w = e^z$, $w = \sin z$, $w = \cos z$, $w = \frac{1}{1-z}$, $w = \frac{1}{1+z}$, $w = shz$, $w = chz$.	Кр, Дз.,

6.	Ряд Лорана. Изолированные особые точки.	Разложение регулярной функции в ряд Лорана. Изолированные особые точки однозначного характера. Классификация изолированных особых точек. Разложение функции в ряд Лорана в окрестности изолированной особой точки.	Решение задач. Из, А
7.	Теория вычетов и ее приложения.	Вычеты. Теорема Коши о вычетах. Приемы вычисления вычетов. Теорема о полной сумме вычетов. Вычисление с помощью вычетов определенных и несобственных интегралов вида $\int_0^{2\pi} R(\cos \varphi, \sin \varphi) d\varphi, \int_{-\infty}^{+\infty} R(x) dx,$ $\int_{-\infty}^{+\infty} R(x) e^{i\alpha x} dx.$	Из, Дз, Кр

2.3.3 Лабораторные занятия – не предусмотрены

2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Выполнение индивидуальной семестровой работы	Сборник задач по теории аналитических функций и операционному исчислению. Учебное пособие/ под редакцией Мавроди Н.Н.; Кубан. гос. ун-т. Краснодар, 1997, 156 с. ISBN 5-230-21802-9.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии: активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию.

В семестре проводятся контрольные работы (на практических занятиях). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ и выполнения самостоятельной работы.

Студентам предлагается выполнить типовые индивидуальные задания для самостоятельной работы по ТФКП (см. задачи для самостоятельной работы № 1-27 (см. Доп. литературу [2])). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ и выполнения самостоятельной работы. Итоговый контроль осуществляется в форме зачета.

Интерактивные методы включают: метод презентации, дискуссии, метод текущего контроля, метод тестирования и др.

Вопросы, вынесенные на дискуссию

1. Самостоятельное доказательство теорем с данной формулировкой и планом доказательства (по усмотрению лектора)
2. Составление плана и поиск решения задачи.
3. Самостоятельное составление задач по указанной теме.
4. Решение задач различными способами.
5. Взаимная и самопроверка знаний и обсуждение полученных результатов.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Студентам предлагаются несколько тем для подготовки рефератов по разделам, выделенным для самостоятельного изучения. Например: «Гидродинамический смысл комплексной дифференцируемости, гидродинамическое истолкование гармонических и аналитических функций»

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Примерные контрольные задания:

1. Найти модуль и главное значение аргумента

$$(i - \sqrt{3})(\cos \frac{7\pi}{6} - i \sin \frac{7\pi}{6})$$

2. Представить в алгебраической форме

$$\sin(i - 2).$$

3. Найти все значения корня и построить их на плоскости

$$\sqrt[4]{81i}.$$

4. Изобразить на плоскости множество точек, заданное неравенствами

$$\{1 < |z - 1| \leq 2, \operatorname{Re} z < 1, \operatorname{Im} z \geq 0\}$$

5. Выяснить, какие множества z комплексной плоскости удовлетворяют неравенствам

$$6. \operatorname{Re} \bar{z}(1 + i) \leq 3.$$

7. Определить вид кривой

$$z = 1 - 2t + i(4t^2 - t)$$

8. Найти образ области

$$D = \left\{ z : |z| > 1, \frac{\pi}{8} \leq \arg z < \frac{\pi}{4} \right\}.$$

при отображении функцией $w = z^4$.

9. Найти коэффициент растяжения K и угол поворота θ для отображения

$$f(z) = \frac{(z - 2i)^2}{z + i} \text{ в точке } z = 1 + i.$$

10. Найти образ множества при указанном отображении

$$\left\{ |z| > 2, \frac{\pi}{6} < \arg z < \frac{2\pi}{3} \right\}, w = z^3.$$

11. Найти дробно-линейное отображение, переводящее три точки $0, 1 + i, 2i$ соответственно в точки $0, 2 + 2i, 4$.

12. Найти образ области при указанном отображении

$$\{ |z| < 1, \operatorname{Im} z > 0 \}, w = \frac{z}{z - 2i}.$$

13. Найти образ полуполосы при отображении

$$\left\{ -2 < \operatorname{Re} z < 0, -\frac{\pi}{4} < \operatorname{Im} z < 0 \right\}, w = e^{-4z}.$$

14. Найти все особые точки функции в плоскости $\overline{C}_z$ и выяснить их характер

$$f(z) = \frac{e^{\frac{1}{z}}}{z - 2}$$

15. Найти вычеты функции в изолированных особых точках

$$f(z) = \frac{z}{(z^2 - 1)(z^2 + 1)^2}$$

16. Вычислить интеграл, считая, что обход замкнутых контуров происходит в положительном направлении

$$J = \int_{|z|=3} \frac{z-1}{z^2+4} dz$$

17. Вычислить с помощью теории вычетов определенный интеграл:

$$\int_0^{2\pi} \frac{d\varphi}{3 + \sin \varphi}.$$

18. Вычислить с помощью теории вычетов несобственный интегралы:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x dx}{(x^2 + 4)(x^2 + 25)}.$$

19.
20. Вычислить несобственный интеграл от рациональной функции с помощью теории вычетов.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{xe^{2x}}{x^2 - 2x + 10} dx.$$

Вопросы к коллоквиуму по дисциплине

Определения и формулировки теорем.

1. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
2. Предел последовательности комплексных чисел.
3. Числовые ряды в комплексной плоскости. Свойства сходящихся рядов. Абсолютная сходимость.
4. Формулы Эйлера и Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.
5. Функции комплексного переменного. Предел, непрерывность.
6. Функция, дифференцируемая в смысле комплексного анализа. Условия Коши-Римана. Понятие регулярной функции.
7. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке в комплексном смысле.
8. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие конформного отображения.
9. Интеграл от функции комплексной переменной и его свойства.
10. Теорема Коши для односвязной области
11. Теорема Коши для многосвязной области.
12. Интегральная формула Коши для односвязной области.
13. Интегральная формула Коши для многосвязной области.
14. Интегральная формула Коши для производных регулярных функций.
15. Гармонические функции. Восстановление регулярной функции по ее вещественной части.
16. Теорема Абеля.
17. Теорема Коши о вычетах.

Доказательства утверждений

1. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке в комплексном смысле. Условия Коши-Римана.
2. Гармонические функции. Восстановление регулярной функции по ее вещественной части.
3. Теорема Коши для односвязной области
4. Теорема Коши для многосвязной области.
5. Интегральная формула Коши для односвязной области.
6. Интегральная формула Коши для многосвязной области.
7. Интегральная формула Коши для производных регулярных функций.
8. Теорема Абеля.
9. Теорема Тейлора.
10. Теорема Лорана.
11. Теорема Коши о вычетах.

**4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.
(см. приложение)**

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного, Лань, стереотипное издание, 2009, 432с.

(см. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=322)

2. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, ч. 1, Лань, 2004. - 336 с.

3. Волковысский И.М., Лунц, Араманович. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 312 с.

(см. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2763).

5.2 Дополнительная литература:

1. Теория функций комплексного переменного/ Шабунин М.И.[и др.], М..БИНОМ. 2002.-248 с.

2. Сборник задач по теории аналитических функций и операционному исчислению. Учебное пособие/ под редакцией Мавроди Н.Н.; Кубан. гос. ун-т. Краснодар, 1997, 156 с. ISBN 5-230-21802-9.

5.3. Периодические издания:

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://db.edu.kubannet.ru/infoneeds/guests/courseview.jsp?cid=56859>

http://e.lanbook.com/books/pdf.php?book_id=322&p_id=25&bookid=3190.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Студентам предлагаются несколько тем для подготовки рефератов по разделам, выделенным для самостоятельного изучения. Например: «Гидродинамический смысл комплексной дифференцируемости, гидродинамическое истолкование гармонических и аналитических функций»

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для облегчения освоения курса и подготовки к зачету и экзамену в первом семестре студентам предлагается выполнение типовые индивидуальных заданий (ИЗ) для самостоятельной работы по отдельным темам дисциплины. Индивидуальные задания выполняются в отдельной тетради и проверяются преподавателем с выборочной защитой.

7.1. График выполнения индивидуальных заданий (ИЗ)

Наименование тем	Сроки выполнения
Комплексные числа и арифметические операции над ними. Нахождение геометрических мест точек. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Формулы Эйлера и Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.	3-я неделя
Дифференцирование, интегрирование функций комплексного переменного.	7-я неделя
Конформные отображения	11-я неделя
Теория вычетов и ее применение	15-я неделя

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующими индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)
не предусмотрены

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения
не предусмотрены

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем
не предусмотрены

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

«Теория функций комплексного переменного»: учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, интерактивная доска, доступ студентов к электронной библиотеке и сети Интернет.

Рецензия
на рабочую программу по дисциплине
«Теория функций комплексного переменного»
по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика,
очной формы обучения.

Составитель рабочей программы:
доцент каф. теории функций ФГБОУ ВО «КубГУ» Яременко Л.А.

Рабочая программа полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика (уровень бакалавриата).

Все основные разделы программы нашли свое отражение в перечне представленных в программе необходимых знаний и компетенций. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоемкости.

Приведенные в программе примеры контрольных заданий, вопросы к зачету, задания для самостоятельной работы могут оказать ощутимую помощь студентам при подготовке к текущему и итоговому контролю знаний.

Приведенные в программе примеры контрольных заданий, вопросы к зачету, задания для самостоятельной работы могут оказать ощутимую помощь студентам при подготовке к текущему и итоговому контролю знаний.

Рабочая программа дисциплины позволяет усвоить связи между различными разделами и теоремами комплексного анализа, а также способствует развитию и углублению межпредметных связей между изучением данного курса и прохождением других дисциплин естественнонаучного цикла.

Рецензент,

Засядко О.В., доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий ФГБОУ ВО КубГУ.