

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

Е.А. Вдовин

09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.2.1 «Краевые задачи для аналитических и обобщенных  
аналитических функций»**

*индекс, наименование дисциплины по учебному плану*

**Направление подготовки**

**01.06.01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА**

*код и наименование направления подготовки*

**Направленность (профиль)**

**«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»**

*код и наименование направления подготовки*

**Уровень высшего образования  
подготовка кадров высшей квалификации**

**Квалификация выпускника:**

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

**Форма обучения**

очная, заочная

**Год набора 2014**

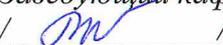
Кафедра

**«Высшая математика»**

**г. Казань – 2018 г.**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 866 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:  
Профессор кафедры  
«Высшая математика»  
д-р физ.-мат. наук, доцент Шабалин П.Л.

Рассмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Высшая математика»  
«25» 09 2018г.  
Протокол № 1  
Заведующий кафедрой  
/  / Туктамышов Н.К. /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии  
Института Транспортных сооружений  
«25» 09 2018г.  
Протокол № 30  
/  / Смирнов Д.С. /

Руководитель ОПОП

/  / Шабалин П.Л. /

## Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина «<b>Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций</b>»</p> <p><i>место дисциплины – вариативная часть, дисциплина по выбору Блока 2. Дисциплины (модули), трудоемкость - 4 ЗЕ/ 144 часа</i></p> <p><i>форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой</i></p>	
<p><i>Цель освоения дисциплины</i></p>	<p>углубление уровня освоения у аспирантов компетенций в области теории краевых задач для аналитических а также для обобщенных аналитических функций.</p>
<p><i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li> <li>– Готовность к системному владению теорией функций вещественного и комплексного переменных, методами теории аналитических функций, теорией и методами функционального анализа (ПК-3).</li> </ul>
<p><i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию дисциплины «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» в объеме предусмотренном рабочей программой, а также современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии;</li> <li>- классическую и современную теорию вещественного, комплексного и функционального анализа и методы решения типовых задач.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно применять современный математический аппарат теории краевых задач для аналитических а также для обобщенных аналитических функций и современные информационно-коммуникационные технологии к корректной постановке и решению новых задач;</li> <li>- применять знания теории функций вещественного и комплексного переменных, теории и методов функционального анализа к совершенствованию известных методов и созданию новых методов решения новых краевых задач для аналитических и обобщенных аналитических функций.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными терминологией и методами теории краевых задач для аналитических и обобщенных аналитических функций;</li> <li>- навыками и методами решения проблем теории краевых задач для аналитических и обобщенных аналитических функций, использующими аппарат вещественного, комплексного или функционального анализа.</li> </ul>
<p><i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i></p>	<p><b>1. Краевые задачи для аналитических функций в различных классах решений.</b></p> <p>1.1. Задачи Римана-Гильберта с сильными особенностями коэффициентов.</p> <p>1.2. Классы Харди, ВМО, Смирнова аналитических функций.</p> <p>1.3. Задачи Римана-Гильберта в классах Харди, ВМО, Смирнова.</p>

**2. Краевые задачи для обобщенных аналитических функций.**

2.1. Обобщенные аналитические функции. Классы Харди, ВМО, Смирнова для обобщенных аналитических функций. Определения и базовые свойства.

2.2. Задача Римана-Гильберта в классе Харди обобщенных аналитических функций. Случаи канонического и неканонического краевого условия.

2.3. Задачи Римана-Гильберта в классах ВМО, Смирнова обобщенных аналитических функций.

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» является углубление уровня освоения у аспирантов компетенций в области теории краевых задач для аналитических а также для обобщенных аналитических функций.

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика», направленность (профиль) подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ » аспирант должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций».

Таблица 1.1.

Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<b>Знать:</b> теорию дисциплины «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» в объеме предусмотренном рабочей программой, а также современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии.
		<b>Уметь:</b> самостоятельно применять современный математический аппарат теории краевых задач для аналитических а также для обобщенных аналитических функций и современные информационно-коммуникационные технологии к корректной постановке и решению новых задач.
		<b>Владеть:</b> современными терминологией и методами теории краевых задач для аналитических и обобщенных аналитических функций.
ПК-3	Готовность к системному владению теорией функций вещественного и комплексного переменных, методами теории аналитических функций, теорией и методами функционального анализа	<b>Знать:</b> классическую и современную теорию вещественного, комплексного и функционального анализа и методы решения типовых задач.
		<b>Уметь:</b> применять знания теории функций вещественного и комплексного переменных, теории и методов функционального анализа к совершенствованию известных методов и созданию новых методов решения новых краевых задач для аналитических и обобщенных аналитических функций.
		<b>Владеть:</b> навыками и методами решения проблем теории краевых задач для

Код компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		аналитических и обобщенных аналитических функций, использующими аппарат вещественного, комплексного или функционального анализа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения в области математики в объеме программы механико-математических факультетов университетов. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций. Знания и навыки, полученные аспирантами, при изучении данной дисциплины, могут быть применены при подготовке и написании научно-квалификационной работы (диссертации).

Дисциплина «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» изучается в 4 семестре на 2 курсе при очной форме обучения, в 4 семестре на 2 курсе при заочной форме обучения.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Таблица 3.1.

## Для аспирантов очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля успеваемо сти
			Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Краевые задачи для аналитических функций в различных классах решений	4	8	10	50	ответы на занятия / написание статьи
2	Краевые задачи для обобщенных аналитических функций	4	10	8	58	ответы на занятия / выступлен ие на междунар одной конференц ии
	ИТОГО:		18	18	108	Зачет с оценкой

Таблица 3.2.

## Для аспирантов заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля успеваемости
			Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Краевые задачи для аналитических функций в различных классах решений	4	8	6	50	ответы на занятия / написание статьи
2	Краевые задачи для обобщенных аналитических функций	4	10	2	68	ответы на занятия / выступления на международной конференции
	ИТОГО:		18	8	118	Зачет с оценкой

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной и заочной формы обучения.

Таблица 4.1.1.

## Содержание занятий лекционного типа для очной формы обучения

№ п/п	номер раздела	Тема и содержание занятия	Объем, академ. часы
1	1	<b>Задачи Римана и Гильберта.</b> Задачи Римана и Гильберта для аналитических функций с непрерывным коэффициентом и завихрением на бесконечности степенного (меньше 1) порядка. Решение и картина разрешимости	2
2	1	<b>Случай счетного множества точек разрыва.</b> Задача Гильберта со счетным множеством точек разрыва коэффициента краевого условия и завихрением на бесконечности степенного порядка. Решение и картина разрешимости.	2
3	1	<b>Краевые задачи в функциональных пространствах.</b> Классы Харди, ВМО, Смирнова для аналитических функций.	2
4	1	<b>Краевые задачи в функциональных пространствах.</b> Задачи Римана-Гильберта теории аналитических функций в классах	2

№ п/п	номер раздела	Тема и содержание занятия	Объем, академ. часы
		Харди, ВМО, Смирнова.	
5	2	<b>Обобщенные аналитические функции.</b> Определение и примеры обобщенных аналитических функций. Классы Харди, ВМО, Смирнова для обобщенных аналитических функций. Определения и базовые свойства.	2
6	2	<b>Задача Римана-Гильберта.</b> Задача Римана-Гильберта в классе Харди обобщенных аналитических функций. Решение задачи в случаях канонического и неканонического краевого условия.	2
7	2	<b>Задача Римана-Гильберта.</b> Задача Римана-Гильберта в классе Смирнова обобщенных аналитических функций. Интегральное представление второго рода. Формула решения	2
8	2	<b>Задача Римана-Гильберта.</b> Задача Римана-Гильберта в классе ВМО обобщенных аналитических функций. Регуляризирующий множитель.	2
9	2	<b>Уравнения Бельтрами.</b> Классы Харди уравнений Бельтрами. Краевые задачи.	2
			<b>18</b>

Таблица 4.1.2.

Содержание занятий лекционного типа для заочной формы обучения

№ п/п	номер раздела	Тема и содержание занятия	Объем, академ. Часы
1	1	<b>Задачи Римана и Гильберта.</b> Задачи Римана и Гильберта для аналитических функций с непрерывным коэффициентом и завихрением на бесконечности степенного (меньше 1) порядка. Решение и картина разрешимости	2
2	1	<b>Случай счетного множества точек разрыва.</b> Задача Гильберта со счетным множеством точек разрыва коэффициента краевого условия и завихрением на бесконечности степенного порядка. Решение и картина разрешимости.	2
3	1	<b>Краевые задачи в функциональных пространствах.</b> Классы Харди, ВМО, Смирнова для аналитических функций.	2
4	1	<b>Краевые задачи в функциональных пространствах.</b> Задачи Римана-Гильберта теории аналитических функций в классах Харди, ВМО, Смирнова.	2
5	2	<b>Обобщенные аналитические функции.</b> Определение и примеры обобщенных аналитических функций. Классы Харди, ВМО, Смирнова для обобщенных аналитических функций. Определения и базовые свойства.	2
6	2	<b>Задача Римана-Гильберта.</b> Задача Римана-Гильберта в классе Харди обобщенных аналитических функций. Решение задачи в случаях канонического и неканонического краевого условия.	2
7	2	<b>Задача Римана-Гильберта.</b> Задача Римана-Гильберта в классе Смирнова обобщенных аналитических функций. Интегральное представление второго рода. Формула решения	2
8	2	<b>Задача Римана-Гильберта.</b> Задача Римана-Гильберта в классе ВМО обобщенных аналитических функций. Регуляризирующий множитель.	2
9	2	<b>Уравнения Бельтрами.</b> Основной гомеоморфизм уравнений Бельтрами. Классы Харди уравнений Бельтрами. Краевые задачи для решений уравнений Бельтрами.	2
			<b>18</b>

Таблица 4.2.1.

## Содержание занятий семинарского типа для очной формы обучения

№ п/п	номер раздела	Тема и содержание занятия	Объем, академ. Часы
1	1	Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Интегрирование функций комплексного переменного.	2
2	1	Элементарные асимптотические методы. Асимптотические формулы для некоторых интегралов.	2
3	1	Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции. Геометрический смысл аргумента и модуля производной	2
4	1	Интегральная теорема Коши. Интеграл типа Коши. Главное значение интеграла типа Коши, главное значение особого криволинейного интеграла.	2
5	1	Примеры решения задачи Гильберта теории аналитических функций для односвязной области.	2
6	2	Построение примеров целых функций с ограничениями на индикатор роста.	2
7	2	Примеры обобщенных аналитических функций	2
8	2	Пример однородной задачи Гильберта с нулевым индексом, неразрешимой в классе ВМО	2
9	2	Пример неоднородной задачи Гильберта с неотрицательным индексом, неразрешимой в классе ВМО	2
			<b>18</b>

Таблица 4.2.2.

## Содержание занятий семинарского типа для заочной формы обучения

№ п/п	номер раздела	Тема и содержание занятия	Объем, академ. часы
1	1	Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Интегрирование функций комплексного переменного.	2
2	1	Элементарные асимптотические методы. Асимптотические формулы для некоторых интегралов.	2
3	1	Интегральная теорема Коши. Интеграл типа Коши. Главное значение интеграла типа Коши, главное значение особого криволинейного интеграла.	2
4	2	Пример неоднородной задачи Гильберта с неотрицательным индексом, неразрешимой в классе ВМО	2
			<b>8</b>

Таблица 4.3.

## Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Номер раздела	Вид самостоятельной работы аспиранта	Содержание работы	Объем, академ. часы для аспиранта очн. (заочн.)
1	1,2	Систематизация имеющейся информации	Работа с конспектом лекции	8 (8)
2	2	Самостоятельное изучение дополнительного материала по изучаемым темам	Поиск и сбор информации в интернет-источниках, базах данных, работа с учебной, справочной и научной литературой с целью подготовки к семинарам	20 (20)
3	1,2	Подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	10 (15)
4	1,2	Написание научной статьи для журнала ВАК	Получение новых результатов, оформление статьи и представление статьи в редакцию журнала из списка ВАК	30 (35)
5	1,2	Подготовка выступления на международной конференции	Подготовка презентации (слайдов и текста выступления) по результатам статьи	10 (10)
6	1, 2	Подготовка к сдаче зачета с оценкой	Повторение и закрепление изученного материала	30 (30)
				<b>108 (118)</b>

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоения знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнения заданий на практических занятиях, подготовка к публикации научной статьи и выступления на международной научной конференции. Текущему контролю подлежат посещаемость аспирантами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций») является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

Таблица 5.1.

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
ОПК.1	Разделы (темы): 1. Краевые задачи для аналитических функций в различных классах решений	научная статья / презентация доклада на конференции
ПК.3	Разделы (темы): 1. Краевые задачи для аналитических функций в различных классах решений. 2. Краевые задачи для обобщенных аналитических функций.	ответы на занятия
ОПК.1, ПК.3	Разделы (темы): 1. Краевые задачи для аналитических функций в различных классах решений. 2. Краевые задачи для обобщенных аналитических функций.	Зачет с оценкой / ответы на занятия / научная статья / презентация доклада на конференции

## 5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

### 5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

*Перечень примерных тем докладов, сообщений, обзоров:*

1. Интегральное представление второго рода для обобщенных аналитических функций класса Смирнова.
2. Интегральное представление второго рода для обобщенных аналитических функций класса ВМО.
3. Классы Харди решений уравнения Бельтрами.
4. Оценки обобщенного интеграла типа Коши по нормам рассматриваемых пространств.
5. Классы Харди, ВМО, Смирнова для аналитических функций. Определения и базовые свойства.
6. Задача Римана-Гильберта для аналитических функций в классе Смирнова

### 5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

*Примерный перечень контрольных вопросов к зачету с оценкой*

1. Интеграл типа Коши по действительной оси, формулы Коши, интеграл типа Коши в классах  $L_p$ . ([1] с. 63-69; [2] с.33-52, 52-58).
2. Задача Римана для аналитических функций с непрерывным коэффициентом на гладком неспрямляемом разрезе и завихрением на бесконечности степенного (меньше 1) порядка. Решение и картина разрешимости. ([3] гл. IV, V; [2], 510-523).
3. Задача Гильберта на полуплоскости для аналитических функций с непрерывным коэффициентом и завихрением на бесконечности степенного (меньше 1) порядка. Решение и картина разрешимости. ([4], с. 83-106).
4. Задача Гильберта со счетным множеством точек разрыва коэффициента краевого условия и завихрением на бесконечности степенного порядка. Решение и картина разрешимости. ([4], с. 108-148).
5. Классы Харди, ВМО, Смирнова для аналитических функций. Определения и базовые свойства. ([7], с. 32-45).

6. Решение задачи Римана-Гильберта для аналитических функций в классах Смирнова в области с границей Ляпунова. ([7], с. 45-62).
7. Задача Римана-Гильберта для аналитических функций в классах ВМО. Решение и картина разрешимости. ([7], с.62-73)
8. Обобщенные производные. Пространства Соболева. Обобщенные аналитические функции. ([6], с. 31-67, 110-146; [7], с.29-32).
9. Классы Харди, для обобщенных аналитических функций. Теорема двойственности. Обобщенная задача Шварца. ([7], с. 87-111).
10. Задача Римана-Гильберта в классах Харди обобщенных аналитических функций при каноническом краевом условии. ([7], с. 139-142).
11. Задача Римана-Гильберта в классах Харди обобщенных аналитических функций. Случай неканонического краевого условия. ([7], с. 139-142).
12. Классы Смирнова обобщенных аналитических функций. Определения и базовые свойства. Представления второго рода для функций класса Смирнова. ([7], с.115-128).
13. Задача Римана-Гильберта в классах Смирнова. ([7], 145-163).
14. Классы ВМО обобщенных аналитических функций. Определения и базовые свойства. Определение нормы, оценки обобщенного интеграла типа Коши. Представления второго рода для класса ВМО. ([7], с. 129-139).
15. Задача Римана-Гильберта в классах ВМО. Регуляризирующий множитель. Формула общего решения. ([7], с.163-169).
16. Основной гомеоморфизм уравнений Бельтрами. ([5], с.84-104).
17. Классы Харди уравнений Бельтрами. Представления второго рода. Краевые задачи для решений уравнений Бельтрами. ([7], с.169-181).

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачете с оценкой считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.2.

Критерии оценивания	
Оценка	Критерии
<i>«отлично»</i>	Наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на занятиях семинарского типа, грамотное и стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
<i>«хорошо»</i>	Наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на занятиях семинарского типа, четкое изложение материала
<i>«удовлетворительно»</i>	Наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, необходимость дополнительных вопросов,
<i>«неудовлетворительно»</i>	Наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на занятиях семинарского типа, неточность ответов на дополнительные вопросы.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1.

### Список основной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Альфорт Л. Лекции по квазиконформным отображениям. М. 1969. – 133 с.	2
2	Гахов Ф.Д. Краевые задачи. - М.: Наука, 1977. -- 640 с.	2
3	Говоров Н.В. Краевая задача Римана с бесконечным индексом. - М. : Наука, 1986 г. -- 240 с.	2
4	Векуа И.Н. Обобщенные аналитические функции. - М. : Наука, 1988 г. – 509 с.	2
5	Мухелишвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. - М.: Наука, 1968. -- 511 с.	2
6	Салимов Р.Б., Шабалин П.Л. Краевая задача Гильберта теории аналитических функций и ее приложения. - Казань: Изд-во Казанск. мат. о-ва, 2005 -- 297 с.	50

Таблица 6.2.

### Список дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Авхадиев Ф.Г. Конформные отображения и краевые задачи. Казань: Казанский фонд "Математика". 1996. – 216 с.	1
2	Монахов В.Н., Семенко Е.В. Краевые задачи и псевдодифференциальные операторы на римановых поверхностях. -- М.: Физматлит, 2003. -- 416 с.	1
3	Волковисский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного// Москва: Физматлит. – 2006. – 312с.	1
4	Климентов С.Б. Граничные свойства обобщенных аналитических функций. – Владикавказ: Изд-во Итоги науки. Юг России. Математическая монография. 2014 – 199 с.	1

### 6.3. Методические указания по дисциплине

1. Карабашева Э.Н., Шабалин П.Л. Теория функций комплексного переменного. Учебное пособие для аспирантов очной и заочной формы обучения специальности 01.01.01 «Вещественный, комплексный и функциональный анализ», 2014.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Страница кафедры «высшей математики» на сайте КГАСУ
2. <https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/its/kvm/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета

2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видео-фильмов

3. Организация взаимодействия с аспирантами с помощью ЭИОС, электронной почты.

При освоении данной дисциплины предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. электронные таблицы Microsoft Excel;
3. презентационный редактор Microsoft Power Point;

В ходе реализации целей и задач дисциплины аспиранты могут использовать возможности современных профессиональных база данных (в том числе международных реферативных база данных научных изданий) и информационных справочных систем:

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
4. <http://elibrary.ru/> - Электронная научная библиотека
5. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань»
6. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - библиографическая и реферативная база данных.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Краевые задачи для аналитических и обобщенных аналитических функций» изучается в течение 4 семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1.

Рекомендации по организации самостоятельной работы аспиранта

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
Занятия лекционного типа (лекции)	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие. Готовясь к докладу или реферативному

Вид учебных занятий	Организация деятельности аспиранта
	<p>сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления.</p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Аспирант может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы. Преподаватель может рекомендовать аспирантам следующие основные формы записи информации: план (простой и развернутый), выписки, тезисы. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах. План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект. Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении. Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника. Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом. Тематический конспект - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).</p>
<p>Занятия семинарского типа (практические занятия)</p>	<p>Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Цели практических занятий: помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера; научить аспирантов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; научить работать с книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой; формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля. Структура практического занятия (чаще всего) включает следующие компоненты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вступление педагога;</li> <li>2. ответы на вопросы аспирантов по неясному учебному материалу;</li> <li>3. практическая часть как плановая;</li> <li>4. заключительное слово педагога.</li> </ol> <p>Во вступительной части педагог объявляет тему практического занятия, ставит цели и его задачи, проверяет исходный уровень готовности аспирантов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.). Ответы на вопросы аспирантов по неясному учебному материалу могут возникнуть в процессе их подготовки к занятию. Педагог должен ответить на вопросы и дать дополнительные объяснения по проблемам, возникшим у аспирантов, назвать источники информации. Практическая часть может включать обсуждение рефератов, дискуссии, решение задач, доклады, тренировочные упражнения, наблюдения, эксперименты. Кроме того, на данном этапе может быть организована групповая работа, работа в микрогруппах; индивидуальные выступления (с презентацией, решение педагогических задач) и др. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на</p>

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности аспиранта</b>
	консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Ввиду трудоемкости подготовки к практическому занятию преподавателю следует предложить аспирантом алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление. На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом аспирант может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Подготовка к зачету предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1.

### Требования к условиям реализации дисциплины

<b>№ п./п.</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Лекции	Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
		Лаборатории	Лабораторное оборудование по профилю лаборатории
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета