

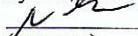


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Согласовано

Школа естественных наук)
Руководитель ОП


(подпись) Степанова А.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«11» июля 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой алгебры, геометрии и анализа


(подпись) Шепелева Р.П.
(Ф.И.О. зав. каф.)

«11» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)
Граничные свойства аналитических функций

Направление подготовки: 01.04.01 Математика

Форма подготовки: очная

Школа естественных наук
Кафедра алгебры, геометрии и анализа
курс 2 семестр 3
лекции не предусмотрены
лабораторные занятия 36 час.
самостоятельная работа студентов 36 час.
контрольные работы 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
зачет не предусмотрен
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 12

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Алгебры, геометрии и анализа «8» июля 2019 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П.Шепелева
Составитель: д.ф.-м.н, профессор В.Н. Дубинин

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 200 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 200 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Граничные свойства аналитических функций»

Рабочая программа учебной дисциплины «Граничные свойства аналитических функций» разработана для студентов 1 и 2 курса направления магистратуры 01.04.01 «Математика», магистерской программы «Алгебра», в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования и образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (36 час.), курсовая работа студента (36 час.), самостоятельная работа студента (36 час.), всего часов аудиторной нагрузки (36 час). Дисциплина «Граничные свойства аналитических функций» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Цель преподавания дисциплины «Граничные свойства аналитических функций» является развитие логического и алгоритмического мышления.

Задачи преподавания дисциплины:

1. привить навыки математического исследования социальных, технических, экономических и других проблем науки и производства
2. умение мыслить научными категориями в области науки, техники, экономики и социальной сферы
3. умение математически корректно ставить естественнонаучные задачи

Задачи изучения дисциплины раскрываются через изложение требуемых результатов изучения дисциплины, характеризующие знания, умения и формируемые компетенции (в соответствии с ФГОС).

Полученные навыки по курсу «Граничные свойства аналитических функций» в дальнейшем будут использоваться при изучении таких дисциплин как Криптографические протоколы и Информационная безопасность.

Для успешного изучения дисциплины «Граничные свойства аналитических функций» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции

- способность видеть методологические аспекты построения математических теорий;
- применять системный подход в формализации математических задач;
- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих профессиональных компетенций:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: Проектно-технологический			

<p>планирование и реализация научно-исследовательской деятельности в области математики и ее приложений</p>	<p>Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии и. Методы и концепции математической логики. Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии.</p>	<p>ПК-6 способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>	<p>ПК-6.1. Умеет: проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность; обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на выбранном рынке</p> <p>ПК-6.2. Знает: особенности рынка данного региона</p> <p>ПК-6.3. Владеет: навыками работы над проектами по выбранной тематике; методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; владеть опытом выражения своих мыслей и мнения</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</p>			
<p>проектирование, планирование и реализация образовательного процесса по математике в</p>	<p>Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии и. Методы и</p>	<p>ПК-7 способен к применению методов математического и алгоритмического моделирования для</p>	<p>ПК7.1. – умеет: проводить анализ необходимых для реализации проекта ресурсов; оценить временные затраты на реализацию проекта; собрать и обработать информацию для</p>

<p>образовательном учреждении высшего и общего образования в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования</p>	<p>концепции математической логики. Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии.</p>	<p>организации управленческой деятельности</p>	<p>принятия управленческих решений</p> <p>ПК-7.2. – знает: математические методы анализа данных о проекте; методы построения математической модели, необходимые для реализации проекта</p> <p>ПК-7.3. – владеет: алгоритмами математического анализа данных в профессиональной сфере; технологиями организации и распределения обязанностей в команде, реализующей проект</p>
---	---	--	---

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции не предусмотрены учебным планом

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа 1. Ряды Фурье (4 часа).

Разложение функций в ряд Фурье. Обобщенное суммирование рядов Фурье

Лабораторная работа 2. Граничное поведение гармонических функций (4 часа).

Общие свойства аналитических и гармонических функций. Теорема Фату и её следствия

Лабораторная работа 3. Формула Пуассона-Йенсена (4 часа).

Формула Пуассона-Йенсена и её следствия.

Лабораторная работа 4. Субгармонические функции (4 часа).

Свойства субгармонических функций. Теорема Рисса о представлении субгармонических функций.

Лабораторная работа 5. Ограниченные аналитические функции (4 часа).

Гармоническая мера и её применения. Граничная теорема единственности для ограниченных аналитических функций.

Лабораторная работа 6. Произведения Бляшке (4 часа).

Функции Бляшке и их свойства.

Лабораторная работа 7. Пространства H^p и N (4 часа).

Граничные свойства функций из N и H^p . Теорема Хинчина-Островского.

Лабораторная работа 8. Пространство H^1 (4 часа).

Конформное отображение областей со спрямляемыми границами. Теорема единственности Лузина-Привалова.

Лабораторная работа 9. Теорема Римана (4 часа).

Теорема Римана. Конформное отображение многосвязных областей.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Граничные свойства аналитических функций» 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	Ряды Фурье	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	ПР-2	УО-2
2	Граничное поведение гармонических функций	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	УО-4	ПР-4
3	Формула Пуассона-Йенсена	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	ПР-2	ПР-4
4	Субгармонические функции	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	ПР-2	УО-2
5	Ограниченные аналитические функции	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	УО-4	ПР-4
6	Произведения Бляшке	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой	УО-4	ПР-4

		деятельности (ПК-7)		
7	Пространства \mathbb{R}^n и \mathbb{C}^n	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	ПР-2	УО-2
8	Пространство \mathbb{R}^1	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	ПР-2	УО-2
9	Теорема Римана	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	УО-4	ПР-4

Типовые контрольные задания и вопросы к зачету представлены в Приложении 2.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. И. М. Петрушко Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. Лекции и практикум : учебное пособие / И. М. Петрушко, А. Г. Елисеев, В. И. Качалов и др. Санкт-Петербург : Лань, 2010 – 363 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:842296&theme=FEFU>
2. И. П. Карасев Теория функций комплексного переменного: учебное пособие для вузов. Москва : Физматлит, 2008 – 214 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:674408&theme=FEFU>

б) дополнительная литература:

1. В. М. Гольдштейн, Ю. Г. Решетняк Введение в теорию функций с обобщенными производными и квазиконформные отображения. Москва: Наука , 2012.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:141434&theme=FEFU>
2. Г. М. Голузин Геометрическая теория функций комплексного переменного. Москва : Гостехтеориздат , 2009.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:85219&theme=FEFU>

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 36 часа аудиторных занятий. На практических и лабораторных занятиях преподаватель разбирает примеры по пройденной теме. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания по теме. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если знаний полученных в аудитории оказалось недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочитать теорию. После выполнения задания, студент отправляет его на проверку преподавателю. Работа должна быть отослана в формате PDF одним документом. По данному курсу разработаны методические указания.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кампуса ДВФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учётом рекомендаций и ПрООП ВПО по Направление подготовки:01.04.01 Математика

Автор (ы) _____ В.Н. Дубинин

Рецензент (ы) _____

Программа одобрена на заседании _____

(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет)

от _____ года, протокол № _____.

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Граничные свойства аналитических функций»
Направление подготовки: 01.04.01 «Математика»
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
Ряды Фурье	20.09 - 27.09	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Граничное поведение гармонических функций	28.09 - 5.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Формула Пуассона-Йенсена	6.10 - 13.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Субгармонические функции	14.10 - 21.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Ограниченные аналитические функции	22.10 - 29.10	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Произведения Бляшке	30.10 - 8.11	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Пространства H^p и N	8.11 -28.11	индивидуальное домашнее задание	1 неделя
Пространство H^1	28.11 - 18.12	индивидуальное домашнее задание	1 неделя

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных домашних заданий по каждой теме (образцы типовых ИДЗ представлены в разделе «Материалы для самостоятельной работы студентов»). Работа должна быть отправлена преподавателю на проверку. Оформление в формате PDF. Критерии оценки: студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя.

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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **«Граничные свойства аналитических функций»**
Направление подготовки: **01.04.01 «Математика»**
Форма подготовки **очная**

Владивосток
2019

Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине «Граничные свойства аналитических функций»

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: Проектно-технологический			
планирование и реализация научно-исследовательской деятельности в области математики и ее приложений	Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии и. Методы и концепции математической логики. Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии.	ПК-6 способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности	ПК-6.1. Умеет: проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность; обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на выбранном рынке ПК-6.2. Знает: особенности рынка данного региона ПК-6.3. Владеет: навыками работы над проектами по выбранной тематике; методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; владеть опытом выражения своих мыслей и мнения
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий			
проектирование, планирование и реализация образовательного процесса по математике в образовательном учреждении высшего и общего образования	Универсальная алгебра и алгебраические методы криптографии и. Методы и концепции математической логики.	ПК-7 способен к применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности	ПК7.1. – умеет: проводить анализ необходимых для реализации проекта ресурсов; оценить временные затраты на реализацию проекта; собрать и обработать информацию для принятия управленческих решений ПК-7.2. – знает:

в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования	Алгоритмы и конструкции алгебраической геометрии.		математические методы анализа данных о проекте; методы построения математической модели, необходимые для реализации проекта ПК-7.3. – владеет: алгоритмами математического анализа данных в профессиональной сфере; технологиями организации и распределения обязанностей в команде, реализующей проект
--	---	--	--

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Ряды Фурье	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	ПР-2	УО-2
2	Граничное поведение гармонических функций	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	УО-4	ПР-4
3	Формула Пуассона-Йенсена	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	ПР-2	ПР-4
4	Субгармонические функции	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	ПР-2	УО-2

5	Ограниченные аналитические функции	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	УО-4	ПР-4
6	Произведения Бляшке	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	УО-4	ПР-4
7	Пространства H^p и N	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	ПР-2	УО-2
8	Пространство H^1	применению методов математического и алгоритмического моделирования для организации управленческой деятельности (ПК-7)	ПР-2	УО-2
9	Теорема Римана	способен разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-6),	УО-4	ПР-4

II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Граничные свойства аналитических функций»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-6 способен разрабатывать	знает (пороговый уровень)	особенности рынка данного региона	знание основных понятий и методов научных исследований в	-способность наличие знаний основных понятий и

<p>концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности</p>			<p>выбранной области математики</p>	<p>методов научных исследований в выбранной области математики</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>проводить анализ и обосновывать необходимость работы над данным проектом и оценивать его эффективность; обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на выбранном рынке</p>	<p>умение применять математические методы при исследовании в выбранной области математики</p>	<p>наличие в диссертации результатов эффективного применения методов системного анализа</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками работы над проектами по выбранной тематике; методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; владеть опытом выражения своих</p>	<p>владение основными математическим и методами научных исследований</p>	<p>демонстрация использования основных математических методов научных исследований</p>

		мыслей и мнения		
ПК-7 применению методов математического и алгоритмического моделирования для организационной управленческой деятельности	знает (пороговый уровень)	математические методы анализа данных о проекте; методы построения математической модели, необходимые для реализации проекта	знание наиболее применяемых пакетов прикладных программ	наличие знаний наиболее применяемых пакетов прикладных программ
	умеет (продвинутый)	проводить анализ необходимых для реализации проекта ресурсов; оценить временные затраты на реализацию проекта; собрать и обработать информацию для принятия управленческих решений	реализация математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	демонстрация современных методов и технологий программирования с использованием сетей при реализации курсовых работ, ИДК и ВКР
	владеет (высокий)	алгоритмами математического анализа данных в профессиональной сфере; технологиями организации и распределения обязанностей в команде, реализующей проект	использование методов и технологий программирования методами компьютерного и математического моделирования	навыками построения непротиворечивых математических теорий

Вопросы к экзамену в третьем семестре

1. Ряды Фурье

2. Граничное поведение гармонических функций
3. Формула Пуассона-Йенсена
4. Субгармонические функции
5. Ограниченные аналитические функции
6. Произведения Бляшке
7. Пространства H^p и N
8. Пространство H^1
9. Теорема Римана

Типовые контрольные задания

- 1 Показать, что ряд $\sum \sin nx$ есть ряд Фурье функции из $L^2(-\pi, \pi)$, и найти эту функцию.
- 2 Если f – функция ограниченной вариации на $[-\pi, \pi]$, то её коэффициенты Фурье $c_n = O(1/n)$.
- 3 Доказать, что если ряд $\sum a_n$ сходится, то он суммируем и по Чезаро и по Абелю, причём к той же сумме.
- 4 Доказать, что если ряд $\sum a_n$ суммируем по Чезаро, то он суммируем и по Абелю, причём к той же сумме.
- 5 Привести пример ряда, суммируемого по Абелю и не суммируемого по Чезаро.
- 6 Пусть f – непрерывная функция периода 2π , имеющая ограниченную вариацию на $[-\pi, \pi]$. Доказать, что её ряд Фурье сходится равномерно.
- 8 Доказать, что частичные суммы ряда Фурье функции с ограниченной вариацией равномерно ограничены.
- 9 Если функция $f(z)$ гармоническая и $zf'(z)$ гармоническая, то функция $f(z)$ – аналитическая.