

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры математического анализа
протокол от «11» марта 2022 г. № 8

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета математики и
информационных технологий

Зав. кафедрой



/З.Ю. Фазуллин



/З.Ю. Фазуллин

«21» марта 2022 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Гармонический анализ
Вариативная часть

Направление подготовки
01.06.01 – Математика и механика

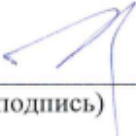
Направленность (профиль) подготовки
Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

Уфа – 2022 г.

Разработчик:


(подпись) / д.ф.-м.н., доцент, профессор Ишкин Х.К.
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия и.о.)

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математического анализа, протокол № 8 от «11» марта 2022 г.

Зав. кафедрой  /З.Ю. Фазуллин

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	11
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение №1	13
Приложение №2	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p>1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы гармонического анализа; – современное состояние в науке; – классические и современные методы решения задач гармонического анализа. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»	
Умения	<p>1. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – четко формулировать и доказывать теоремы гармонического анализа; – применять классические и современные методы решения задач гармонического анализа. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>1. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений) гармонического анализа. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требо-	

		ваниям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».	
--	--	---	--

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гармонический анализ» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре – очная форма обучения, на 3 курсе в 5,6 семестрах – заочная форма обучения.

Цели: дисциплина «Гармонический анализ» направлена на изучение классических и современных научных достижений в области гармонического анализа, а также различных методов решений задач гармонического анализа, необходимых для успешной работы аспиранта по направлению подготовки 01.06.01 – «Математика и механика», формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих им проводить самостоятельные исследования, как в теоретических, так и прикладных разделах современной математики.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин, как «Математический анализ» «Комплексный анализ», «Функциональный анализ», «Действительный анализ», «Уравнения в частных производных», «Теория вероятностей», «Численные методы», «Спектральная теория дифференциальных операторов», «Краевые задачи в теории дифференциальных уравнений», «Ряды Дирихле», основы которых даются при обучении по программам бакалавриата и магистратуры.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1 (очная форма обучения) и Приложении №2 (заочная форма обучения).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: – фундаментальные основы гармонического анализа; – современное состояние в науке; – классические и современные методы решения задач гармонического анализа	Неполные представления о – фундаментальных основах гармонического анализа; – современном состоянии в науке; – классических и современных методах решения задач гармонического анализа	Сформированные систематические представления о – фундаментальных основах гармонического анализа; – современном состоянии в науке; – классических и современных методах решения задач гармонического анализа
Второй этап (уровень)	Уметь: – четко формулировать и доказывать теоремы гармонического анализа; – применять классические и современные методы решения задач гармонического анализа.	Фрагментарные умения – четко формулировать и доказывать теоремы гармонического анализа; – применять классические и современные методы решения задач гармонического анализа.	Сформированные умения – четко формулировать и доказывать теоремы гармонического анализа; – применять классические и современные методы решения задач гармонического анализа.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками анализа классических результатов (теорем, утверждений) гармонического анализа.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа классических результатов (теорем, утверждений) гармонического анализа.	Успешное владение навыками анализа классических результатов (теорем, утверждений) гармонического анализа.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
----------------	---------------------	-------------	--------------------

<p>1-й этап</p> <p>Знания</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы гармонического анализа; – современное состояние в науке; – классические и современные методы решения задач гармонического анализа. 	<p>ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».</p>	<p>Письменный опрос, реферат, зачет</p>
<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – четко формулировать и доказывать теоремы гармонического анализа; – применять классические и современные методы решения задач гармонического анализа. 	<p>ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплексный и функциональный анализ».</p>	<p>Письменный опрос, реферат, зачет</p>
<p>3-й этап</p> <p>Владение навыками</p>	<p>Владеть:</p> <p>навыками анализа классических результатов (теорем, утверждений) гармонического анализа.</p>	<p>ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Вещественный, комплекс-</p>	<p>Письменный опрос, реферат, зачет</p>

		ный и функциональный анализ».	
--	--	-------------------------------	--

Программа зачета (вопросы)

1. Происхождение термина «гармонический анализ». Физический маятник. Математический маятник. Простейшие гармоники. Основной метод гармонического анализа. Основоположники гармонического анализа.

2. Тригонометрическая система. Ряды Фурье по тригонометрической системе. Комплексная форма ряда Фурье. Неравенство Бесселя. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Поточечная сходимость рядов Фурье. Равномерная сходимость рядов Фурье. Ядра Дирихле и Фейера.

3. Сходимость в L^2 . Формула Парсеваля. Теорема Рисса–Фишера. Суммируемость по Чезаро.

4. С-теорема Фейера. L^1 -теорема Фейера. Следствия этих теорем. Теорема единственности. Аппроксимационные теоремы Вейерштрасса. Равенство Парсеваля. Лемма Римана. Теорема Римана о локализации.

5. Пространство S бесконечно дифференцируемых быстро убывающих функций. Топология. Основные свойства. Преобразование Фурье и свертка функций из S . Основные топологические свойства пространства S и пространства D бесконечно дифференцируемых функций с компактным носителем.

6. Пространство S' обобщенных функций медленного роста. Слабая производная. Теорема регулярности для обобщенных функций.

7. Преобразование Фурье на S' . Простейшие свойства. Теорема обращения преобразования Фурье на S . Теорема о слабо непрерывном продолжении преобразование Фурье с S на S' . Теорема о L^2 -изометриипреобразования Фурье на S . Свертка.

8. Область значений преобразования Фурье. Классические пространства. Теорема Планшереля. Лемма Римана–Лебега. Неравенство Хаусдорфа–Юнга.

9. Область значений преобразования Фурье. Аналитичность. Теорема Пэли–Винера.

10. Оценки в L^p . Интерполяционная теорема Рисса–Торина. Неравенство Юнга. Интерполяционная теорема Марцинкевича. Неравенство Соболева.

Билет на зачет состоит из трех основных вопросов и одного дополнительного вопроса программы зачета.

Образец билета на зачет:

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа
Направление подготовки 01.06.01 Математика и механика
Направленность «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
 Билет № _____
 по дисциплине «Комплексный анализ»
 (20__–20__ уч. год)

1. Ряды Фурье по тригонометрической системе. Комплексная форма ряда Фурье. Неравенство Бесселя.
2. Аппроксимационные теоремы Вейерштрасса..
3. Интерполяционная теорема Рисса–Торина.

Зав. кафедрой

З.Ю. Фазуллин

Каждый вопрос билета оценивается в 20 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на зачете:

Критерии оценки (в баллах):

- **17-20 баллов** выставляется аспиранту, если студент дал полный, развернутый ответ на основной вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Аспирант без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **12-16 баллов** выставляется аспиранту, если он раскрыл основной вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **7-11 баллов** выставляется аспиранту, если при ответе на основной вопрос им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-6 баллов** выставляется аспиранту, если ответ на основной вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Аспирант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для письменного опроса в течение семестра

1. Комплексная форма ряда Фурье.
2. Неравенство Бесселя.
3. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье.
4. Ядра Дирихле и Фейера.
5. С-теорема Фейера.
6. L^1 -теорема Фейера.
7. Равенство Парсеваля.
8. Лемма Римана.
9. Основные топологические свойства пространства S и пространства D бесконечно дифференцируемых функций с компактным носителем.
10. Теорема регулярности для обобщенных функций.
11. Теорема обращения преобразования Фурье на S .
12. Лемма Римана–Лебега.

Каждому аспиранту дается 3 вопроса. Каждый из ответов на эти вопросы может быть оценен от 0 до 5 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **5 баллов** выставляется аспиранту, если он дал полный, развернутый ответ на вопрос.

- **4 балла** выставляется аспиранту, если он раскрыл основной вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- **2-3 балла** выставляется аспиранту, если при ответе на вопрос им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

- **0-2 балла** выставляется аспиранту, если ответ на основной вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Темы рефератов

Каждому аспиранту предоставляется возможность выбрать тему для написания реферата из списка, представленного ниже. В конце семестра аспирант должен представить преподавателю реферат.

1. Ряды Фурье функций нескольких переменных.
2. N-представления для S_n и S'_n .
3. Фундаментальные решения дифференциальных уравнений в частных производных с постоянными коэффициентами. Теорема Мальгранжа–Эренпрайса.
4. Эллиптическая регулярность. (Локальные) пространства Соболева. Лемма Соболева.
5. Свободный гамильтониан в нерелятивистской квантовой механике. Свободная резольвента. Свободный пропагатор.
6. Сужения функций из $L^2(\mathbb{R}^n)$ на подмногообразия.
7. Произведения обобщенных функций, волновые фронты, осцилляторные интегралы.
8. Положительно определенные функции и теорема Бохнера.
9. Теорема Пэли–Винера. Область голоморфности. Теорема Бохнера о трубе.

За выполнение реферата аспирант может получить от 0 до 15 баллов.

- **15 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом полностью раскрыта тема реферата, использовано достаточное количество источников литературы, приведено достаточное количество примеров.

- **9-14 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом полностью раскрыта тема реферата, но использовано недостаточное количество источников литературы или приведено недостаточное количество примеров.

- **4-8 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом не полностью раскрыта тема реферата или использовано недостаточное количество источников литературы и приведено недостаточное количество примеров.

- **1-3 балла** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом не полностью раскрыта тема реферата, использовано недостаточное количество источников литературы и приведено недостаточное количество примеров.

- **0 баллов** выставляется аспиранту, если он не сделал реферат.

- Аспиранту выставляется зачет, если им набрано 60 и более баллов, например,
1. при ответе на билет зачета набрано 40 и более баллов;
 2. за выполнение реферата набрано 7 и более баллов;
 3. за теоретический опрос набрано 8 и более баллов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. **Колмогоров А.Н.** Элементы теории функций и функционального анализа [Электронный ресурс] / Колмогоров А. Н., Фомин С. В. — Москва :Физматлит, 2012 .— 573 с. — (Классический университетский учебник).— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online».— ISBN 978-5-9221-0266-7 .— URL:<http://localhost:3571//book/82563/>
2. **Шварц Л.** Анализ / Л. Шварц ; пер. Б. П. Пугачева .— Москва : Мир. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=441853
3. **Колмогоров А.Н., Фомин С.В.** Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Физматлит, 2012. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82563
4. **Кожевников Н.И.** Ряды и интеграл Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа : учебное пособие / Н.И. Кожевников, Т.И. Краснощекова, Н.Е. Шишкин ; под ред. А.В. Игнатъевой. - Москва : Наука, 1964. - 184 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459752&sr=1

Дополнительная литература:

5. **Буров А.Н.** Практикум по спецглавам математики: учебное пособие / А.Н. Буров, Н.Г. Вахрушева, С.В. Клишина. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 114 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228752&sr=1
6. **Зигмунд А.** Тригонометрические ряды / А. Зигмунд ; под ред. Н.К. Бари ; пер. с англ. Ивашев-Мусатов. - Москва : Мир, 1965. - Т. 1. - 615 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459825&sr=1
7. **Зигмунд А.** Тригонометрические ряды / А. Зигмунд ; под ред. Н.К. Бари ; пер. с англ. Ивашев-Мусатов. - Москва : Мир, 1965. - Т. 2. - 537 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459824&sr=1
8. **Кудрявцев Л.Д.** Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2010. - Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 425 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=82818&sr=1
9. **Гельфанд И.М.** Некоторые применения гармонического анализа. Оснащенные гильбертовы пространства / И.М. Гельфанд, Н.Я. Виленкин. - Москва : Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. - 472 с. - (Обобщенные функции. Вып. 4). http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459736&sr=1

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека Башкирского государственного университета <http://lib.bashedu.ru>
2. Электронно-библиотечная система БашГУ <https://elib.bashedu.ru>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
5. Windows 8 Russian, Windows Professional 8 Russian Upgrade.
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
1	2	3
<i>Аудитория № 517 (физико-математический корпус – учебное), аудитория № 526 (физмат корпус - учебное).</i>	<i>Лекции, семинарские занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация</i>	<p>Аудитория № 517 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный Projecta Slim Screen 200*200 cm Matte White, потолочное крепление для проектора, доска аудитор. ДА32.</p>
<i>Аудитория 426, читальный зал №2 (физико-математический корпус)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<p>Аудитория № 526 Учебная мебель, доска</p> <p>Аудитория № 426 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры Lenovo Think Centre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19» – 13 шт., шкаф TLK TWP-065442-G-GY.</p> <p>Читальный зал № 2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>1. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины «Гармонический анализ» на б семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	64

Формы контроля:
зачет б семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Тригонометрическая система. Ряды Фурье по тригонометрической системе. Комплексная форма ряда Фурье. Неравенство Бесселя. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Поточечная сходимость рядов Фурье. Равномерная сходимость рядов Фурье. Ядра Дирихле и Фейера. Сходимость в L^2 . Формула Парсеваля. Теорема Рисса–Фишера. Суммируемость по Чезаро.	2	-	12	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
2.	С-теорема Фейера. L^1 -теорема Фейера. Следствия этих теорем. Теорема единственности. Аппроксимационные теоремы Вейерштрасса. Равенство Парсеваля. Лемма Римана. Теорема Римана о локализации.	-	2	10	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
3.	Пространство S бесконечно дифференцируемых быстро убывающих функций. Топология. Основные свойства. Преобразование Фурье и свертка функций из S . Основные топологические свойства пространства S и простран-	-	2	10	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет

	ства D бесконечно дифференцируемых функций с компактным носителем. Пространство S' обобщенных функций медленного роста. Слабая производная. Теорема регулярности для обобщенных функций.						
4.	Преобразование Фурье на S' . Простейшие свойства. Теорема обращения преобразования Фурье на S . Теорема о слабо непрерывном продолжении преобразования Фурье с S на S' . Теорема о L^2 -изометрии преобразования Фурье на S . Свертка.	-	-	12	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
5.	Область значений преобразования Фурье. Классические пространства. Теорема Планшереля. Лемма Римана–Лебега. Неравенство Хаусдорфа–Юнга. Область значений преобразования Фурье. Аналитичность. Теорема Пэли–Винера.	-	-	10	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6.	Оценки в L^p . Интерполяционная теорема Рисса–Торина. Неравенство Юнга. Интерполяционная теорема Марцинкевича. Неравенство Соболева.	-	-	10	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
	Всего часов:	2	4	64			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гармонический анализ» на 5,6 семестр
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:
зачет б семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
	5 семестр						
1.	Тригонометрическая система. Ряды Фурье по тригонометрической системе. Комплексная форма ряда Фурье. Неравенство Бесселя. Экстремальное свойство отрезков ряда Фурье. Поточечная сходимость рядов Фурье. Равномерная сходимость рядов Фурье. Ядра Дирихле и Фейера. Сходимость в L^2 . Формула Парсеваля. Теорема Рисса–Фишера. Суммируемость по Чезаро.	2	-	8	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
2.	С-теорема Фейера. L^1 -теорема Фейера. Следствия этих теорем. Теорема единственности. Аппроксимационные теоремы Вейерш-трасса. Равенство Парсеваля. Лемма Римана. Теорема Римана о локализации.	-	1	7	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
3.	Пространство S бесконечно дифференцируемых быстро убывающих функций. Топология. Основные свойства. Преобразование Фурье и свертка функций из S . Основные топологические свойства пространства S и простран-	-	1	7	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет

	ства D бесконечно дифференцируемых функций с компактным носителем. Пространство S' обобщенных функций медленного роста. Слабая производная. Теорема регулярности для обобщенных функций.						
4.	Преобразование Фурье на S' . Простейшие свойства. Теорема обращения преобразования Фурье на S . Теорема о слабо непрерывном продолжении преобразования Фурье с S на S' . Теорема о L^2 -изометрии преобразования Фурье на S . Свертка.		1	8	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6 семестр							
5.	Область значений преобразования Фурье. Классические пространства. Теорема Планшереля. Лемма Римана–Лебега. Неравенство Хаусдорфа–Юнга. Область значений преобразования Фурье. Аналитичность. Теорема Пэли–Винера.	-	1	14	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6.	Оценки в L^p . Интерполяционная теорема Рисса–Торина. Неравенство Юнга. Интерполяционная теорема Марцинкевича. Неравенство Соболева.	-	1	14	[1]-[15]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
Всего часов:		2	4	58			