

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 0 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки: 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3 / 108	18	18		72	Зачет
Итого	3 / 108	18	18		72	Зачет

Владимир, 201 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Гармонический анализ» служит продолжением и частью основного математического курса, каким является математический анализ.

Целями освоения дисциплины «Гармонический анализ» являются:

1. формирование навыков логического мышления;
2. формирование практических навыков использования математических методов и формул;
3. ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики;
4. подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Гармонический анализ» относится к вариативной части подготовки бакалавров по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии».

Данный курс служит продолжением курса «Математический анализ». Полученные знания служат базой изучения физики и других дисциплин естественнонаучного цикла. Материал данного курса используется в дисциплинах «Основы квантовой электроники», «Квантовые измерения», «Лазерные измерения», «Теория вероятности и математическая статистика», «Оптическая обработка информации» и других.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);

и профессиональными компетенциями (ПК):

- готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2);
- способностью к анализу, расчёту, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы теории рядов, в том числе и степенных рядов;
- теорию рядов Фурье и интегралов Фурье.

Уметь:

- применять теоретические знания при решении математических, физических и других прикладных задач;
- проводить анализ проблематики и строить математическую модель.

Владеть:

- основными приемами решения математических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)		
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС			КП / КР	
1	Знакоположительные числовые ряды, признаки сходимости	3	1-3	2		2				12		2 (50%)	
2	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость	3	4	2		2				4		2 (50%)	
3	Равномерная сходимость Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов	3	5	2		-				4		1 (50%)	
4	Степенные ряды, интервал и радиус сходимости	3	6	-		2				4		1 (50%)	Рейтинг-контроль 1
5	Ряды Тейлора	3	7	2						4		1 (50%)	
6	Ряды Фурье	3	8-10	2		4				12		3 (50%)	
7	Кратные ряды Фурье	3	11	2		-				4		1 (50%)	
8	Преобразование Фурье	3	12-14	2		4				12		3 (50%)	Рейтинг-контроль 2
9	Интеграл Фурье	3	15	2						4		1 (50%)	
10	Дискретное преобразование Фурье	3	16-18	2		4				12		3 (50%)	Рейтинг-контроль 3
Всего						18				72		18 (50%)	Зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Обучение в малых группах;
2. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
3. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);

4. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).
5. Технологии дистанционного обучения (создан сайт дистанционного обучения, размещённый в центре дистанционных технологий ВлГУ).

В рамках проведения дисциплины предусмотрено проведение около 50% занятий, проводимых в активной и интерактивной формах.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий.

Текущий контроль в форме рейтинг - контроля.

Рейтинг-контроль 1 «Числовые ряды»

Типы задач

1. Непосредственное вычисление суммы ряда.
2. Задачи исследования ряда по признакам сходимости положительных рядов: необходимый, Даламбера, радикальный Коши, интегральный Коши, сравнения.
3. Исследование знакопеременного ряда.

Рейтинг-контроль №2 «Ряды Фурье»

Типы задач

1. Разложение функции в ряд Фурье на стандартном и произвольно заданном периоде.
2. Разложение функции по синусам и косинусам кратных дуг.

Рейтинг-контроль №3 «Преобразования Фурье»

Типы задач

1. Вычисление преобразования Фурье функции.
2. Вычисление свертки функций.
3. Вычисление функций Эрмита.

Промежуточная аттестация в форме зачета

Вопросы к зачету

1. Числовые ряды. Основные понятия.
2. Необходимый признак сходимости числового ряда.
3. Ряды с положительными членами; признаки сравнения.
4. Признак Даламбера; радикальный признак Коши.
5. Интегральный признак Коши.
6. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Знакопеременные ряды; признак Лейбница.
7. Вычисление суммы знакопеременного ряда.
8. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах.
9. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов.
10. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда.
11. Ряды Тейлора.
12. Ряды Фурье. Основные понятия и определения.
13. Признаки сходимости рядов Фурье.

14. Вычисление разложения функций в ряд Фурье.
15. Равенство Парсеваля.
16. Вычисление разложения в двойной ряд Фурье.
17. Теоремы о представлении функций рядом Фурье.
18. Преобразование Фурье. Теорема Планшереля.
19. Свойства преобразований Фурье.
20. Интеграл Фурье.
21. Дискретное преобразование Фурье.

Образцы заданий для самостоятельной работы студентов

«Исследование сходимости числовых рядов»

1. Доказать по определению сходимость ряда и найти его сумму: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$.
2. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^{n^2}}$.
3. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1/n}}{\left(n + \frac{1}{n}\right)^n}$.
4. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{(2n+1)^n}$.
5. Проверить признак Лейбница и вычислить сумму с точностью 0,01: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n+1)^2}$.

«Функциональные ряды»

1. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{2^n \ln(n+1)}$.
2. Вычислить интеграл с точностью до 0,001: $\int_0^{0,5} \frac{\operatorname{arctg} x}{x} dx$ (с помощью разложения подынтегральной функции в ряд).
3. Найти первые шесть членов разложения в ряд решения уравнения: $y'' = x \sin y', y(1) = 0, y'(1) = \pi/2$.

«Ряды Фурье»

1. Разложить функцию $f(x) = x$ в ряд Фурье на интервале $(-\pi, \pi)$.
2. Разложить функцию $f(x) = x$ в ряд Фурье по синусам.
3. Разложить функцию $f(x) = \sin x$ в ряд Фурье по косинусам.
4. Разложить функцию $f(x) = x$ в ряд Фурье в экспоненциальном виде.

«Преобразование Фурье»

1. Вычислить преобразование Фурье функции $f(x) = e^{-|x|}$.
2. Вычислить преобразование Фурье функции $f(x) = e^{-x^2}$ (преобразование колокола).

«Дискретное преобразование Фурье»

1. Вычислить дискретное преобразование Фурье стандартного четырехмерного вектора $(0,1,2,3)$.
2. Проверить выполнение равенства Парсеваля на примере стандартного вектора.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : Дашков и К. - 512 с. 2013- ISBN 978-5-394-02103-9.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html>
2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект - 176 с. 2014 - ISBN 978-5-392-14372-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>
3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ - 216 с. 2013 - ISBN 978-5-9221-1500-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

Дополнительная литература

1. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 384 с. 2009 - ISBN 978-5-9221-0756-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107563.html>
2. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, - 592 с.: ил. - (Полный конспект лекций). 2011 - ISBN 978-5-94666-622-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html>
3. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Лакерник А.Р. - М. : Логос,- 528 с. - (Новая университетская библиотека). 2008 - ISBN 978-5-98704-523-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>

Периодические издания

1. Успехи математических наук, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)
2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком. Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Рабочую программу составил:

д.ф.-м.н., доцент, профессор каф. ФАиП М.С. Беспалов



Рецензент (представитель работодателя):

заместитель директора по развитию ООО «Баланс»



/ А.В. Кожин /

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1а от 30.08.2018 года.

Заведующий кафедрой ФАиП: к.ф.-м.н., доцент В.Д Бурков



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Протокол № 1 от 03.09.18 года.

Председатель комиссии



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____
