

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.2 Элементы функционального анализа»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "29" января 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры прикладной математики

должность

подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

изучение основных понятий и результатов функционального анализа, необходимых для изучения специальных дисциплин.

Задачи:

изучение основных принципов и методов функционального анализа, формирование умений в области применения основных методов функционального анализа применительно к задачам управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Математический анализ, Б.1.Б.23 Алгебра и геометрия, Б.1.В.ОД.19 Дополнительные главы математического анализа*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Теория оптимального управления*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: иметь представление об основных разделах функционального анализа Уметь: уметь применять методы функционального анализа при исследовании и проектировании систем управления Владеть: навыками самостоятельного изучения математической литературы в области функционального анализа	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
Знать: основные понятия и результаты функционального анализа, применяющиеся в задачах управления Уметь: формализовать прикладные задачи на языке функционального анализа Владеть: навыками самостоятельного применения теоретических знаний в практическом решении задач	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы теории множеств и линейные пространства.	13	2	2		9
2	Нормированные пространства.	23	4	4		15
3	Евклидовы, банаховы и гильбертовы пространства.	28	4	4		20
4	Теория меры и интеграл Лебега.	21	4	2		15
5	Теория операторов.	23	4	4		15
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Элементы теории множеств и линейные пространства

Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Определение линейного пространства. Линейная зависимость и независимость. Базис.

2 Нормированные пространства

Норма. Нормированное пространство. Предел последовательности. Неравенства Гельдера и Минковского. Пространства ограниченных числовых последовательностей, $l_p^{(m)}$, l_p , $C[a,b]$, $\tilde{L}_p[a,b]$. Эквивалентность норм в конечномерных пространствах. Приближение элементами подпространства. Линейные многообразия, плотные в нормированном пространстве.

3 Евклидовы, банаховы и гильбертовы пространства

Скалярное произведение, его свойства. Евклидовы пространства. Унитарные пространства. Фундаментальные последовательности. Банахово пространство. Ряды в нормированных и банаховых пространствах. Принцип вложенных шаров. Множества 1 и 2 категории. Гильбертовы пространства. Расстояние от точки до замкнутого выпуклого множества. Ряды Фурье.

4 Теория меры и интеграл Лебега

Пополнение нормированных пространств. Пространства Лебега. Множества меры нуль. Эквивалентные функции. Сходимость почти всюду и сходимость в среднем. Интеграл Лебега. Основные свойства интеграла Лебега.

5 Теория операторов

Операторы в нормированных пространствах. Непрерывность линейного ограниченного оператора. Дифференциальные операторы. Пространства линейных операторов. Равномерная сходимость линейных операторов. Принцип равномерной ограниченности. Продолжение линейного оператора по непрерывности.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Примеры множеств. Операции над множествами. Определение линейного пространства. Линейная зависимость и независимость. Базис.	2
2	2	Норма. Нормированное пространство. Предел последовательности. Пространство C^m . Пространство $l_p^{(m)}$. Пространства ограниченных числовых последовательностей, l_p .	2
3	2	Пространства $C[a,b]$, $\tilde{L}_p[a,b]$. Приближение элементами подпространства.	2
4	3	Скалярное произведение, его свойства. Евклидовы пространства. Унитарные пространства. Примеры. Ряды в нормированных и банаховых пространствах.	2
5	3	Ряды Фурье в гильбертовых пространствах. Построение элемента наилучшего приближения в гильбертовых и банаховых пространствах.	2
6	4	Интеграл Лебега, основные свойства интеграла Лебега.	2

7	5	Принцип сжимающих отображений и его применение.	2
8	5	Метод малого параметра и его применение в задачах управления. Метод продолжения по параметру и его применение в задачах управления.	2
		<i>Итого:</i>	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Треногин, В.А. Функциональный анализ: учебник/ В.А.Треногин. – М.: ФИЗМАТЛИТ. – 2002. – 488 с.
2. Треногин, В.А. Задачи и упражнения по функциональному анализу: Учебное пособие/ В.А.Треногин, Б.М.Писаревский, Т.С.Соболева. – 2-е изд. – М.:ФИЗМАТЛИТ. – 2002. – 240 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Вайнберг, М. М. Функциональный анализ [Текст] : учеб. пособие / М. М. Вайнберг. - М. : Просвещение, 1979. - 128 с
2. Канторович, Л. В. Функциональный анализ [Текст] / Л. В. Канторович, Г. П. Акилов. - М. : Наука, 1977. - 744 с.
3. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] : учеб. для студ. мат. спец. ун-тов / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. - 3-е изд., перераб. - М. : Наука, 1972. - 496 с.
4. Садовничий, В.А. Теория операторов [Текст]: Учебник для вузов/ В.А.Садовничий. – 4-е изд. – М.:Дрофа. – 2001. – 384 с.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.lektorium.tv/lecture/29723> – «Лекториум», MOOK: Курс по функциональному анализу.
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=функциональный+анализ - Федеральный портал «Российское образование». Информационные ресурсы по математическому анализу.
<http://mathhelpplanet.com/> - Математический форум с обсуждением и решением задач.
<http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.