

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.19 Функциональный анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики
(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 алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "17" февраля 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры



подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст.преподаватель кафедры алгебры и дискретной математики

должность



подпись

Д.У. Шакирова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код наименование


личная подпись



О.А. Пихтилькова

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 44417

© Шакирова Д.У., 2016

© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в теории функционального анализа, овладение ее аппаратом для дальнейшего использования в других разделах математики и дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и разделы теории функционального анализа;
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в учебно-профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по функциональному анализу;

3) практический компонент:

- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
- использовать аппарат теории функционального анализа для решения прикладных задач;
- разрабатывать математические модели, связанных с исследованием прикладных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Математический анализ, Б.1.Б.20 Дифференциальная геометрия и топология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
<p>Знать: основные понятия (и их свойства) функционального анализа.</p> <p>Уметь: решать типовые задачи и уметь доказывать (опровергать) утверждения теории функционального анализа.</p> <p>Владеть: методами решения задач и доказательств в теории функционального анализа.</p>	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности
Знать: основные понятия и методы функционального анализа, примеры постановок задач. Уметь: строить по данным естественнонаучным задачам их корректные математические модели, соответствующие данным практическим задачам с необходимой точностью. Владеть: методами построения математических моделей и оценки их.	ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики
Знать: определения, теоремы, их доказательства, утверждения, формулы функционального анализа. Уметь: проводить доказательства основных утверждений, анализировать их; устанавливать логические связи между понятиями; определять перспективы практического использования и развития полученных результатов. Владеть: способностью строго доказать теоремы; анализом условия и решения задачи; видением различных подходов при решении задач; видением оценки результата в соответствии с условием; способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - 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.)	93,75	93,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Интеграл Лебега	28	8	2		18
2	Метрические пространства	34	8	4		22
3	Нормированные пространства	36	8	4		24
4	Гильбертовы пространства	46	10	6		30
	<i>Итого:</i>	144	34	16		94
	<i>Всего:</i>	144	34	16		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Интеграл Лебега

Мера Лебега для линейных множеств и ее свойства. Множества измеримые по Лебегу и их свойства. Измеримые функции и их свойства. Интеграл Лебега и его свойства. Сравнение интегралов Римана и Лебега.

Раздел 2 Метрические пространства

Метрические пространства и их примеры. Предел последовательности в метрическом пространстве и его свойства. Внутренняя, граничная, предельная, изолированная точки. Открытые и замкнутые множества. Полные метрические пространства. Теорема Банаха о сжимающем операторе. Приложения для решения уравнений. Компактность множества. Лемма Бореля о покрытиях. Компакты в пространстве R^n . Свойства функционалов, непрерывных на компактных множествах.

Раздел 3 Нормированные пространства

Нормированные пространства и их примеры. Банаховы пространства. Линейные операторы и функционалы. Теорема Хана-Банаха о продолжении линейного функционала. Обратный оператор. Теорема Банаха об обратном операторе. Ряд Неймана. Приложение к интегральным уравнениям.

Раздел 4 Гильбертовы пространства

Пространства со скалярным произведением и их примеры. Гильбертовы пространства. Теорема о проекции. Теорема Рисса о представлении. Ортогональные элементы и процесс ортогонализации. Ортонормированные последовательности, ряды Фурье и их приложения. Теорема об изоморфизме гильбертовых пространств. Понятие о спектральной теории самосопряженных операторов и ее приложениях.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Интеграл Лебега и его свойства	2
2	2	Метрические пространства и их примеры	2
3	2	Приложения теоремы Банаха о сжимающем операторе	2
4	3	Нормированные пространства	2
5	3	Приложения теоремы об обратном операторе к интегральным уравнениям	2
6	4	Пространства со скалярным произведением	2
7	4	Ряды Фурье и их приложения	2
8	4	Основные операторы в гильбертовых пространствах	2
		<i>Итого:</i>	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Треногин, В. А. *Задачи и упражнения по функциональному анализу [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. А. Треногин, Б. М. Писаревский, Т. С. Соболева. - М.: Физматлит, 2002. - 240 с - ISBN 5-9221-0271-0.*
2. Треногин, В. А. *Функциональный анализ [Текст]: учеб. для вузов / В. А. Треногин. - 3-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2002. - 488 с. - Библиогр.: с. 482-488. - ISBN 5-9221-0272-9.*
3. Федоров, В. М. *Курс функционального анализа [Текст]: учебник / В. М. Федоров. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 352 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература) - ISBN 5-8114-0589-8.*

5.2 Дополнительная литература

1. Архипов, Г. И. *Лекции по математическому анализу [Текст] : учеб. для вузов / Г. И. Архипов, В. А. Садовничий, В. Н. Чубариков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2003. - 640 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Библиогр.: с. 626-627. - ISBN 5-7107-5238-X.*
2. Колмогоров, А. Н. *Элементы теории функций и функционального анализа [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1968. - 496 с*
3. *Математический анализ [Текст] : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики. - Москва : Юрайт, 2012. - 608 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-1810-6.*

4. Незнамова, М. А. *Некоторые сведения о метрических пространствах [Электронный ресурс]: методические указания для студентов, обучающихся по программам среднего профессионального образования по специальности 140409.51 Электроснабжение (по отраслям), 210414.51 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), 080114.51 Экономика и бухгалтерский учет, 080114.52 Экономика и бухгалтерский учет / М. А. Незнамова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 291.51 Кб). - Оренбург: ОГУ, 2013. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0*
5. Сетуха, А. В. *Функциональный анализ [Текст]: учебное пособие / А. В. Сетуха; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Моск. гос. ин-т радиотехники, электроники и автоматики (Техн. ун-т)". - Москва : МИРЭА, 2010. - 211 с. - Библиогр.: с. 207. - ISBN 978-5-7339-0857-1.*

5.3 Периодические издания

1. *Дифференциальные уравнения : журнал. - М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 2016.*
2. *Прикладная математика и механика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.*

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://exponenta.ru/> - Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам.
2. <http://www.math.ru/> - Научно-популярный математический сайт.
3. <http://elementy.ru> - Энциклопедический сайт.
4. <http://en.edu.ru/> - Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
5. <http://ru.wikipedia.org> - Энциклопедия «Википедия»

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

1. *Операционная система Microsoft Windows.*
2. *Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.*

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические рекомендации обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы