

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.06.2022 16:57:12

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональный анализ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Математика и компьютерные науки

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Функциональный анализ» является знакомство студентов с основами теории меры и интеграла Лебега, метрических, нормированных пространств и пространств со скалярным произведением и операторов, действующих в этих пространствах. Функциональный анализ уже давно стал универсальным языком теоретической и прикладной математики, объединяя общие теории, выросшие из основных понятий математического анализа и геометрии.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Функциональный анализ» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен консультировать и 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 методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2: Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности
		ОПК-1.3: Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Функциональный анализ» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Функциональный анализ».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики ¹
ОПК-1.	Способен консультировать и 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 методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	Алгебра, Математический анализ, Аналитическая геометрия, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей и математическая статистика	Методы оптимизации и исследование операций, Дифференциальная геометрия и топология

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Функциональный анализ» составляет 3 зачетных единицы.

1 - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестры
		5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54	54
<i>Контроль (зачет с оценкой), ак.ч.</i>		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы ²
Раздел 1. Мера и интеграл Лебега. Пространства L_p	Тема 1.1. Мера Лебега	ЛК
	Тема 1.2. Измеримые функции, интеграл Лебега	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Основные свойства интеграла Лебега	ЛК
	Тема 1.4. Пространства L_p . Неравенства Минковского и Гельдера. Полнота пространств L_p	ЛК, СЗ
Раздел 2. Метрические пространства	Тема 2.1. Аксиомы и основные свойства метрических пространств. Примеры. Открытые и замкнутые множества	ЛК
	Тема 2.2. Полные метрические пространства. Пространство непрерывных функций	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Операторы в метрических пространствах. Принцип сжимающих отображений (теорема Банаха).	ЛК
	Тема 2.4. Применения к алгебраическим, интегральным, и дифференциальным уравнениям	ЛК, СЗ
Раздел 3. Нормированные пространства	Тема 3.1. Аксиомы и основные свойства нормированных пространств. Примеры	ЛК
	Тема 3.2. Ограниченные операторы в нормированных пространствах. Норма оператора	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Непрерывные операторы в нормированных пространствах. Эквивалентность непрерывности и ограниченности для линейных операторов	ЛК
	Тема 3.4. Эквивалентные и неэквивалентные нормы	ЛК, СЗ
Раздел 4.	Тема 4.1. Аксиомы и основные свойства	ЛК

2 - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Пространства со скалярным произведением	пространств со скалярным произведением. Примеры	
	Тема 4.2. Неравенство Коши-Буняковского. Равенство параллелограмма	ЛК, СЗ
	Тема 4.3. Ортонормированные системы. Примеры. Неравенство Бесселя	ЛК
	Тема 4.4. Теорема Рисса об общем виде линейного функционала	ЛК, СЗ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. – М.: Высшая школа, 1982. 2009 (Издательство: Лань). – 271 с.
1. Рудин У. Основы математического анализа. – М.: Мир, 1976. – 320 с.
2. Треногин, В.А. Функциональный анализ : учебник / В.А. Треногин. - 3-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2002. - 488 с. - ISBN 5-9221-0272-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82613>
3. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 296 с.
4. Треногин, В.А. Задачи и упражнения по функциональному анализу : учебное пособие / В.А. Треногин, Б.М. Писаревский, Т.С. Соболева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2005. - 240 с. - ISBN 5-9221-0271-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82612>

Дополнительная литература:

1. Н.И. Ахиезер, И.М. Глазман. Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве. – М.: Наука, 1966. – 544 с.
2. Рудин У. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1975. – 445 с.
3. А.А. Кириллов, А.Д. Гвишиани. Теоремы и задачи функционального анализа. – М.: Наука, 1988. – 400 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля³:

1. В.И. Буренков. Конспект курса лекций по дисциплине «Функциональный анализ».

2. В.И. Буренков. Функциональные пространства. Пространства L_p . Учебное пособие. Издательство РУДН. 1987.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система⁴ оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Функциональный анализ» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор, Институт математики им.
академика С.М. Никольского

Должность, БУП



Подпись

В.И. Буренков

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор, Институт математики им.
академика С.М. Никольского

Наименование БУП



Подпись

А.Б. Муравник

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Зав. кафедрой прикладной
информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС.

4 - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.