

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-01.03.02.52_2021_119671
Актуализировано: 05.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Функциональный анализ

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	01.03.02
	шифр
	Прикладная математика и информатика
	наименование
Направленность (профиль)	3-01.03.02.52
	шифр
	Математическое и программное обеспечение информационных систем
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Здоровенко Марина Юрьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	получение знаний и приобретение навыков решения теоретических и прикладных задач функционального анализа.
Задачи дисциплины	• формирование основных понятий функционального анализа • формирование основных приемов решения практических задач по темам дисциплины • формирование логического мышления • формирование у студентов практических навыков использования математического материала в исследовательской и профессиональной деятельности • формирование у студенто в умений строить стандартные теоретические и прикладные модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, используя аппарат функционального анализа, операционного исчисления.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные теоретические понятия, осознавать их сущность и специфику, методы функционального анализа для решения задач, возможности применения современного инструментария дисциплины	самостоятельно находить решение поставленных проблем; логически выстраивать обоснование основных фактов, всесторонне анализировать и оценивать различные подходы к изложению теории и методов решения задач; устанавливать взаимосвязи между содержанием курса функционального анализа и смежных математических дисциплин	навыками анализа свойств основных математических объектов, применяемых в прикладных задачах; навыками решения задач вычислительного и теоретического характера в области функционального анализа, навыком использования вспомогательных программных средств решения задач функционального анализа

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Метрические пространства	ОПК-1
2	Ряды и интеграл Фурье	ОПК-1
3	Преобразование Лапласа и операционное исчисление	ОПК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	144	4	92.5	54	18	36	0	51.5		5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Метрические пространства»		48.00
Лекции		
Л1.1	Топологические, метрические, нормированные пространства. Основные понятия и определения	2.00
Л1.2	Замкнутые и открытые множества. Различные виды точек в метрических пространствах	1.00
Л1.3	Сходимость в метрических и нормированных пространствах.	1.00
Л1.4	Непрерывные отображения. Принцип сжимающих отображений	2.00
Л1.5	Линейные операторы в нормированных пространствах.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Метрические и нормированные пространства.	4.00
П1.2	Множества и точки в метрическом пространстве.	4.00
П1.3	Сходимость в метрических пространствах. Лемма о последовательности стягивающихся шаров. Принцип сжимающих отображений и его приложения.	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Проработка лекционного материала	7.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение задания для самостоятельной работы.	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 2 «Ряды и интеграл Фурье»		32.00
Лекции		
Л2.1	Тригонометрическая система функций. Ряды Фурье	2.00
Л2.2	Признаки сходимости рядов Фурье. Равенство Парсеваля.	1.00
Л2.3	Преобразование Фурье и интеграл Фурье.	1.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Разложение функции в ряд Фурье.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Проработка лекционного материала	6.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение задания для самостоятельной работы.	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
Раздел 3 «Преобразование Лапласа и операционное исчисление»		60.00
Лекции		
Л3.1	Преобразование Лапласа. Основные понятия и	2.00

	определения	
ЛЗ.2	Свойства преобразования Лапласа. Формула обращения. Теоремы разложения	2.00
ЛЗ.3	Приложения операционного исчисления	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Свойства преобразования Лапласа	4.00
ПЗ.2	Восстановление оригинала по изображению.	4.00
ПЗ.3	Приложения операционного исчисления	10.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Проработка лекционного материала	8.00
СЗ.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение задания для самостоятельной работы.	14.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Кутузов, А. С. Введение в функциональный анализ : учебное пособие / А.С. Кутузов. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 482 с. - ISBN 978-5-4499-0433-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571413/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Крепкогорский, В. Л. Функциональный анализ : учебное пособие / В.Л. Крепкогорский. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-1650-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428727/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Казанцева, Е. В. Операционное исчисление : учебное пособие / Е.В. Казанцева, И.М. Пупышев, Г.С. Шефель. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 64 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3477-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576343/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Кунакова, Е. Ю. Лекции по функциональному анализу : учебное пособие / Е.Ю. Кунакова. - Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. - 119 с. - ISBN 978-5-261-00759-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436315/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Данилин, А. Р. Функциональный анализ : учебное пособие / А.Р. Данилин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 200 с. - ISBN 978-5-7996-0720-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239528/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Корпусов, М. О. Нелинейный функциональный анализ и математическое моделирование в физике: методы исследования нелинейных операторов / М.О. Корпусов, А.Г. Свешников. - Москва : Издательство КРАСАНД, 2011. - 474 с. - ISBN 978-5-396-00363-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467682/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Сухинов, А. И. Лекции по функциональному анализу : учебное пособие / А.И. Сухинов. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. -

190 с. - ISBN 978-5-9275-0671-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241073/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Соколенко, Е. В. Теория функций комплексных переменных. Операционное исчисление : учебное пособие / Е.В. Соколенко. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 199 с. : табл. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494812/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Ревина, С. В. Функциональный анализ в примерах и задачах : учебное пособие / С.В. Ревина. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 120 с. - ISBN 978-5-9275-0683-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240944/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Пастухов, Д. И. Операционное исчисление: теория и практика : учебное пособие / Д.И. Пастухов, И.Г. Руцкова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 174 с. : табл. - Библиогр.: с. 159-164. - ISBN 978-5-7410-1532-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469396/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.03.02.52
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
Неттоп 3Q Nettop Qoo
Проектор Epson EB-X14G

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119671