

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_3-02.03.01.51_2021_120604
Актуализировано: 18.04.2021

**Рабочая программа дисциплины
Теория функций действительной переменной**

наименование дисциплины

Квалификация	Бакалавр
выпускника	
Направление подготовки	02.03.01
	шифр
	Математика и компьютерные науки
	наименование
Направленность (профиль)	3-02.03.01.51
	шифр
	Математические основы компьютерных наук
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
Выпускающая кафедра	наименование
	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Калинин Сергей Иванович

ФИО

Панкратова Лариса Валерьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование представлений о понятиях и методах теории функций действительной переменной, ее месте и роли в системе математических знаний; развитие математической культуры обучающихся.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Изучить основные понятия теории метрических пространств: примеры метрических пространств, непрерывные отображения метрических пространств, полноту, принцип сжимающих отображений; - изучить основные понятия теории нормированных пространств: примеры нормированных пространств, их связь с метрическими пространствами, сходимость и линейные свойства; - выработать у обучающихся умения и навыки работы с основными объектами дисциплины; - сформировать у студентов представления о способах применения полученных знаний при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности; - познакомить студентов с историей становления данной области науки, ее современным состоянием и главными направлениями ее развития.

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

Компетенция ПК-2

способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

Знает	Умеет	Владеет
постановки классических задач; правила корректного формулирования математических и естественнонаучных задач	корректно формулировать задачи и классические математические утверждения	навыками грамотного формулирования математических предложений и задач

Компетенция ПК-3

способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

Знает	Умеет	Владеет
виды математических теорем, способы их формулировок и доказательств	выделять структуру теоремы, применять разные способы доказательств и выводить следствия	методами выбора путей и навыками проведения математических доказательств

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Элементы теории мощности множеств	ПК-2, ПК-3
2	Метрические пространства	ПК-2, ПК-3
3	Топологические пространства	ПК-2, ПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2, ПК-3

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	94.5	58	28	30	0	49.5		5	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
	Раздел 1 «Элементы теории мощности множеств»	40.00
	Лекции	
Л1.1	Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства	4.00
Л1.2	Континуальные множества и их свойства	6.00
	Семинары, практические занятия	
П1.1	Элементы теории мощности множеств	8.00
	Самостоятельная работа	
C1.1	Элементы теории мощности множеств	12.00
	Контактная внеаудиторная работа	
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
	Раздел 2 «Метрические пространства»	78.00
	Лекции	
Л2.1	Метрика. Примеры метрических пространств. Линейные нормированные пространства	4.00
Л2.2	Сходимость в метрических пространствах. Непрерывные отображения метрических пространств. Полные метрические пространства	6.00
Л2.3	Скалярное произведение. Предгильбертово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Гильбертово пространство	4.00
	Семинары, практические занятия	
П2.1	Метрические пространства. Линейные нормированные пространства	6.00
П2.2	Непрерывные отображения метрических пространств. Сжимающие отображения. Полные метрические пространства	8.00
П2.3	Скалярное произведение. Предгильбертово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Гильбертово пространство	4.00
	Самостоятельная работа	
C2.1	Метрические пространства	26.00
	Контактная внеаудиторная работа	
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
	Раздел 3 «Топологические пространства»	22.00
	Лекции	
Л3.1	Элементы теории топологических пространств	4.00
	Семинары, практические занятия	
П3.1	Элементы теории топологических пространств	4.00
	Самостоятельная работа	
C3.1	Топологические пространства	8.00

Контактная внеаудиторная работа		
KBP3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
KBP4.1	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 ознакомлены 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) 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.
- 2) 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.
- 3) Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров. - 7-е изд. - Москва : Физматлит, 2012. - 573 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-9221-0266-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Порошкин, Александр Григорьевич. Элементы теории множеств : учеб. пособие / А. Г. Порошкин ; М-во образования и науки РФ, Сыктывкарский гос. ун-т. - Сыктывкар : [б. и.], 2006. - 56 с. - Библиогр.: с. 53. - ISBN 5-7934-0140-7 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) 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.
- 2) Федоров, Владимир Михайлович. Курс функционального анализа : Учеб. / В. М. Федоров. - СПб. : Лань, 2005. - 352 с. : ил. - ISBN 5-8114-0589-8 : 127.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Треногин, В. А. Функциональный анализ : учебник / В.А. Треногин. - 3-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2002. - 488 с. - ISBN 5-9221-0272-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82613/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Дерр, Василий Яковлевич. Теория функций действительной переменной. Лекции и упражнения : учеб. пособие / В. Я. Дерр. - М. : Высш. шк., 2008. - 384 с. -

(Для высших учебных заведений. Математика). - Библиогр.: с. 383(18 назв.). - ISBN 978-5-06-005080-6 : 427.00 р. - Текст : непосредственный.

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) Шень, А. Х. Введение в теорию множеств : курс / А.Х. Шень. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 119 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234675/> (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=3-02.03.01.51
- 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
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА HITACHI StarBoard FX-DUO-77"
Нетбук Samsung NC-110
Проектор MX660P

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 диссертаций и авторефераторов 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=120604