

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\_2020\_108722  
Актуализировано: 13.02.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Теория функции действительной переменной**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
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)
	наименование
Выпускающая кафедра	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"> <li>- Изучить основные понятия теории метрических пространств: примеры метрических пространств, непрерывные отображения метрических пространств, полнота, принцип сжимающих отображений;</li> <li>- изучить основные понятия теории нормированных пространств: примеры нормированных пространств, их связь с метрическими пространствами, сходимости и линейные свойства;</li> <li>- выработать у обучающихся умения и навыки работы с основными объектами дисциплины;</li> <li>- сформировать у студентов представления о способах применения полученных знаний при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;</li> <li>- познакомить студентов с историей становления данной области науки, ее современным состоянием и главными направлениями ее развития.</li> </ul>

### 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
<b>Раздел 1 «Элементы теории мощности множеств»</b>		<b>40.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Понятие мощности множества. Счетные множества и их свойства	4.00
Л1.2	Континуальные множества и их свойства	6.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Элементы теории мощности множеств	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Элементы теории мощности множеств	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 2 «Метрические пространства»</b>		<b>78.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Метрические пространства	26.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 3 «Топологические пространства»</b>		<b>22.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Элементы теории топологических пространств	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Элементы теории топологических пространств	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Топологические пространства	8.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

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](http://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](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](http://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 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=108722](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108722)