

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1156310 | Топологические пространства функций |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Математика | Код ОП 1. 01.03.01/33.01 |
| Направление подготовки 1. Математика | Код направления и уровня подготовки 1. 01.03.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|----------------------------------|--|------------------|-------------------------|
| 1 | Осипов Александр Владимирович | доктор физико- математических наук, доцент | Профессор | математического анализа |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Топологические пространства функций

1.1. Аннотация содержания модуля

Состоит из дисциплины «Функциональные пространства». Содержит основы теории топологических пространств функций и основы C_p теории, с приложениями в теории меры и функциональном анализе. Курс функциональные пространства посвящен теории исследования свойств топологических функциональных пространств и приложениям в общей топологии и теории меры. Основным объектом изучения в данной дисциплине является пространство $C_p X$ всех непрерывных вещественных функций на топологическом пространстве X в топологии поточечной сходимости. Это пространство представляет большой интерес для общей топологии, топологической алгебры и функционального анализа. Рассматриваемое пространство объединяет топологические и алгебраические структуры и служит взаимосвязью между топологией, топологической алгеброй и функциональным анализом. В курсе изучаются само пространство $C_p X$, компактные подпространства в нем и отношения между X и $C_p X$. Это уникальный раздел математики со своими оригинальными методами и идеями, зачастую не имеющими аналогов в курсе функционального и вещественного анализа. Задача дисциплины – дать студентам фундаментальные знания по теории топологических пространств непрерывных функций, сформировать у них навыки использования методов общей топологии, математического анализа и функционального анализа для математического описания непрерывных процессов. Сформировать новые элементы математической культуры, способность понимать и ценить абстрактную аксиоматическую теорию

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1 | Функциональные пространства | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 3 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|--|
| Пререквизиты модуля | 1. Анализ функций одного и нескольких переменных 2. Кратные интегралы и функциональные ряды |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|-----------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Функциональные пространства | ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий | <p>З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий</p> <p>У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Функциональные пространства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|----------------------------------|---|------------------|----------------------------|
| 1 | Осипов Александр Владимирович | доктор физико- математических наук, доцент | Профессор | математического анализа |
| 2 | Филатова Мария Александровна | кандидат физико- математических наук, без ученого звания | Доцент | математического анализа |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Осипов Александр Владимирович, Профессор, математического анализа
- Филатова Мария Александровна, Доцент, математического анализа

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| 2.1 | Пространство $C_p(X)$. | Простейшие свойства пространства $C_p(X, Y)$. Теорема Нагаты и теорема Окунева. |
| 2.2 | Теоремы двойственности для пространства $C_p(X)$ I | Теснота, веерная теснота, число Линделефа, пространства Гуревича. |
| 2.3 | Теоремы двойственности для пространства $C_p(X)$ II | Наследственная сепарабельность, спрэд и наследственное число Линделефа. |
| 2.4 | Монолитные и устойчивые пространства в C_p двойственности | Теоремы Архангельского о монолитных и устойчивых пространствах в C_p -теории. |
| 2.5 | Топологические свойства пространств функций над компактными | Компакты Эберлейна. Основные свойства и приложения к банаховым пространствам. |
| 2.6 | Теорема Гротендика и ее обобщения. Теорема Намиоки и подход Птаха. | Теорема Величко-Асанова как обобщение теоремы Гротендика. |
| 2.7 | Числа Линделефа для пространств функций на | Компакты Гулько. Сигма произведения топологических пространств. |

| | | |
|-----|--|---|
| | компактах, родственных компактам Эберлейна | |
| 2.8 | Пространства бэровских функций | Основные свойства. Кардинальнозначные характеристики. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|---|---|--|
| Профессиональное воспитание | учебно-исследовательская, научно-исследовательская | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий | З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональные пространства

Электронные ресурсы (издания)

1. Куратовский, К., К.; Топология; Мир, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464135> (Электронное издание)
2. Федорчук, В. В.; Общая топология. Основные конструкции : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69332> (Электронное издание)
3. Бурбаки, Н., Н., Райков, Д. А.; Общая топология: использование вещественных чисел в общей топологии. Функциональные пространства. Сводка результатов. Словарь; Наука, Москва; 1975; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453138> (Электронное издание)
4. Бурбаки, Н., Н., Крачковский, С. Н., Райков, Д. А.; Общая топология. Топологические группы. Числа и связанные с ними группы и пространства : монография.; Наука, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112132> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.

<http://study.urfu.ru> –портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

<http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2320> - Списки рекомендованной литературы от ЗНБ

<http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

<http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=81> - заказ литературы из электронного каталога

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональные пространства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|----------------------|--|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Свободное ПО: Mozilla Firefox |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Свободное ПО: Mozilla Firefox |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | Не требуется |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p> |