

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 |
|-------------------|---------------|
| 1156311 | Топология |

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 | Патракеев Михаил Александрович | кандидат физико- математических наук, без ученого звания | Доцент | математического анализа |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Топология

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает три дисциплины «Топология плоскости», «Теория множеств и основания математики», «Теорико-множественная топология». В курсе «Топология плоскости» рассматриваются основные понятия и конструкции общей топологии. Основная цель – доказать теорему Жордана на плоскости. Цель курса «Теория множеств и основания математики» – введение в современную аксиоматическую теорию множеств, знакомство с элементами комбинаторной теории множеств. Цель курса «Теорико-множественная топология» – ознакомить студентов младших курсов с основами топологии. Рассматриваются основные топологические понятия, фундаментальные топологические операции и фундаментальные инварианты

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 | Топология плоскости | 2 |
| 2 | Теория множеств и основания математики | 2 |
| 3 | Теоретико-множественная топология | 2 |
| ИТОГО по модулю: | | 6 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|---|
| Пререквизиты модуля | 1. Анализ функций одного и нескольких переменных 2. Теория функций |
| 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 |

| | | |
|--|---|---|
| Теоретико-множественная топология | 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 У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий |
| Теория множеств и основания математики | 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 У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий |
| Топология плоскости | 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 У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Топология плоскости

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------------|---|------------------|----------------------------|
| 1 | Патракеев Михаил Александрович | 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:

- Патракеев Михаил Александрович, 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 | Основные понятия метрических и топологических пространств | Предварительные сведения. Типы точек и операция замыкания. Непрерывные отображения. Гомеоморфизм. База в точке. База пространства. Произведение топологических пространств. Индуцированная топология. |
| 2.2 | Важные классы пространств | Пространства с первой аксиомой счётности. Пространства со счетной базой. Аксиомы отделимости. Связные пространства. Компактные пространства. |
| 2.3 | Продолжение непрерывных отображений. | Продолжение непрерывных отображений с плотного подмножества в ТП и вопрос об единственности непрерывного продолжения. Лемма о склейке. Ретракты и экстензоры. Теорема Титце - Урысона о продолжении. Компактные ретракты в R^n |
| 2.4 | Теорема Жордана. | Теорема Брауэра о том, что окружность не является ретрактом круга. Обобщение на случай связной области в плоскости. Теорема о том, что простая дуга не разбивает плоскость. Теорема Жордана для замкнутой ломанной. Общий случай |

| | | |
|--|--|--|
| | | теоремы Жордана. Теорема Брауэра об инвариантности областей. |
|--|--|--|

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

Топология плоскости

Электронные ресурсы (издания)

1. Федорчук, В. В.; Общая топология. Основные конструкции : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69332> (Электронное издание)
2. Александров, П. С.; Введение в теорию множеств и общую топологию : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477738> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Пыткеев, Е. Г., Величко, Н. В.; Основы теории метрических пространств : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (23 экз.)
2. Александров, П. С.; Введение в теорию множеств и общую топологию : учебное пособие для студентов математических специальностей вузов.; ЛКИ, Москва; 2008 (10 экз.)
3. Александрян, Р. А.; Общая топология : [учеб. пособие мат. специальностей вузов].; Высшая школа, Москва; 1979 (30 экз.)

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

Топология плоскости

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 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 2 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |

| | | | |
|---|----------------------------------|--|---|
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Mozilla Firefox |
|---|----------------------------------|--|---|

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория множеств и основания математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------------|---|------------------|----------------------------|
| 1 | Патракеев Михаил Александрович | 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:

- Патракеев Михаил Александрович, 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 | Историческое введение и система аксиом ZFC. | Понятие множества. Возможность выразить любое математическое понятие в терминах теории множеств. Наивная теория множеств Кантора. Парадоксы теории множеств и пути для разрешения этих парадоксов. Система аксиом Цермело-Френкеля для теории множеств. |
| 2.2 | Выражение основных понятий теории множеств в языке, содержащем только один нелогический символ "принадлежит" | Язык теории множеств как язык логики предикатов первого порядка. Расширение языка при помощи введения новых предикатных и функциональных символов. Введение основных символов теории множеств и доказательства корректности их введения на основа системы аксиом ZFC. |
| 2.3 | Ординалы и трансфинитная индукция. | Вполне упорядоченные множества. Построение ординалов и натуральных чисел. Теоремы об ординалах. Сложение, умножение и возведение в степень ординалов. Метод доказательства теорем трансфинитной индукцией по ординалам. Метод построения множеств трансфинитной рекурсией по ординалам. |

| | | |
|-----|--|--|
| 2.4 | Кардиналы и мощность | Аксиома степени. Понятие равномощности множества. Теорема Кантора-Шрёдера-Бернштейна. Канторовский диагональный метод. Построение кардиналов. Построение шкалы алефов. Теорема о произведении кардиналов. |
| 2.5 | Аксиома выбора. | Аксиома выбора. Утверждения, эквивалентные аксиоме выбора: лемма Цорна, принцип максимальности Хаусдорфа, лемма Тьюки, принцип вполнеупорядочения и другие. Свойства конечного характера. Следствия из аксиомы выбора. |
| 2.6 | Арифметика кардиналов. | Операции на кардиналах: сложение, умножение, возведение в степень. Континуум-гипотеза, обобщённая континуум-гипотеза и кардинальные операции на алефах. Понятие конфинальности, регулярные и сингулярные кардиналы. Лемма Кёнига. Шкала бэтов. Недостижимые кардиналы. |
| 2.7 | Аксиомы регулярности. | Трансфинитная иерархия множеств. Вполнефундированные множества. Транзитивные множества. Понятие ранга. Как изменяется ранг при теоретико-множественных операциях. Иерархия множеств при аксиоме регулярности. Наследственно конечные и наследственно счётные множества. Построение моделей для различных подсистем ZFC. Трансфинитные индукция и рекурсия по иерархии всех множеств. |
| 2.8 | Выражение математических понятий на языке теории множеств. | Построение целых, рациональных и вещественных чисел. Множество Лузина, множество Серпинского и множество Бернштейна. Выражение понятий логики на языке теории множеств. |

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 | З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования |

| | | | | |
|--|--|--|------------|-------------------------------------|
| | | | технологий | я и информационных технологий |
|--|--|--|------------|-------------------------------------|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория множеств и основания математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Александров, П. С.; Введение в теорию множеств и общую топологию : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477738> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Архангельский, А. В.; Основы общей топологии в задачах и упражнениях; Наука, Москва; 1974 (4 экз.)

2. Куратовский, К., Тайманов, А. П., Кратко, М. И.; Теория множеств; Мир, Москва; 1970 (12 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. T. Jech, Set Theory, 2 nd Edition, Springer, 1997. ISBN 978-3-662-22400-7 DOI 10.1007/978-3-662-22400-7

2. Я. Московакис - Заметки о теории множеств (Y. N. Moschovakis, Notes on Set Theory), Springer, New York, 2006. ISBN 978-0-387-31609-3 DOI 10.1007/0-387-31609-4

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

Теория множеств и основания математики

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 | Практические занятия | 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 | Консультации | 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 |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Свободное ПО: Mozilla Firefox |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретико-множественная топология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------------|---|------------------|----------------------------|
| 1 | Патракеев Михаил Александрович | 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:

- Патракеев Михаил Александрович, 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 | Вес топологического пространства. | Понятие базы топологического пространства. множества. Нахождение минимальной по мощности базы. Определение веса конкретных топологических пространств. Теорема Урысона о метризуемости регулярных топологических пространств счётного веса. |
| 2.2 | Плотность топологического пространства. | Понятие плотного множества в топологическом пространстве. Нахождение минимального плотного множества. Определение плотности конкретных топологических пространств. Сравнение плотности с изученными ранее кардинальными инвариантами. |
| 2.3 | Спред и экстенс топологического пространства. | Понятие дискретного множества в топологическом пространстве. Нахождение минимального дискретного и замкнутого дискретного множества в пространстве. Определение спреда и экстенса для конкретных топологических пространств. Сравнение спреда и экстенса с изученными ранее кардинальными инвариантами. |
| 2.5 | Сетевой вес топологического пространства. | Понятие сети в топологическом пространстве. Нахождение минимальной сети в топологическом пространстве. Определение сетевого веса для конкретных топологических пространств. Сравнение сетевого веса с изученными ранее кардинальными инвариантами. |

| | | |
|-----|--|--|
| 2.6 | Характер топологического пространства. | Понятие базы в точке в топологическом пространстве. Нахождение минимальной базы в точке в топологическом пространстве. Определение характера для конкретных топологических пространств. Сравнение характера с изученными ранее кардинальными инвариантами. |
| 2.7 | Наследственные модификации кардинальных инвариантов. | Наследственные вес, число Суслина, число Линделёва, плотность, спрэд, экстент, сетевой вес и характер. Нахождение данных кардинальных инвариантов для конкретных топологических пространств. Сравнение наследственных модификаций кардинальных инвариантов с исходными кардинальными инвариантами. |
| 2.8 | Поведение кардинальных инвариантов при различных топологических операциях. | Поведение веса, числа Суслина, числа Линделёва, плотности, спрэда, экстента и сетевого вес при операции суммы топологических пространств. Поведение веса, числа Суслина, числа Линделёва, плотности, спрэда, экстента и сетевого вес при операции произведения топологических пространств. |

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 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

Теоретико-множественная топология

Электронные ресурсы (издания)

1. Александров, П. С.; Введение в теорию множеств и общую топологию : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477738> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Архангельский, А. В.; Основы общей топологии в задачах и упражнениях; Наука, Москва; 1974 (4 экз.)
2. Куратовский, К., Тайманов, А. П., Кратко, М. И.; Теория множеств; Мир, Москва; 1970 (12 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Encyclopedia of General Topology - Hart, Nagata, Vaughan. (eds.). 2004. - 537с. eBook ISBN: 9780080530864 Hardcover ISBN: 9780444503558

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

Теоретико-множественная топология

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 | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p> |
| 3 | 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> <p>Периферийное устройство</p> | <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Свободное ПО: Mozilla Firefox</p> |
| 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> |