

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
1156425	Топология

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика и компьютерные науки	Код ОП 1. 02.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика и компьютерные науки	Код направления и уровня подготовки 1. 02.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Глазырина Полина Юрьевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	математического анализа
2	Патракеев Михаил Александрович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	математического анализа
3	Филатова Мария Александровна	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	3
2	Теория множеств и основания математики	3
3	Теорико-множественная топология	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Фундаментальная математика
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
Теорико-множественная топология	ПК-1 - Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и	З-3 - Строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

	<p>прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий</p>	<p>У-1 - Решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математики и компьютерных наук</p> <p>П-1 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p> <p>Д-1 - Проявлять умения анализировать и систематизировать информацию</p>
<p>Теория множеств и основания математики</p>	<p>ПК-1 - Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий</p>	<p>З-3 - Строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p> <p>У-1 - Решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математики и компьютерных наук</p> <p>П-2 - Формулировать цели и предлагать пути их достижения в решении стандартных задач в области математики и компьютерных наук</p> <p>Д-2 - Проявлять умение учиться, упорство, аналитические умения</p>
<p>Топология плоскости</p>	<p>ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять закономерности предметной области</p>	<p>З-4 - Сформулировать теоретические принципы и описать математические и алгоритмические методы исследования, необходимые для решения научно-исследовательских задач</p> <p>У-4 - Выбирать математические, алгоритмические и технические средства и методы для решения поставленных задач</p> <p>П-2 - Формулировать обоснованные заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных расчетно-теоретических работ</p> <p>Д-2 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения</p>

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 № 6 от 15.10.2021 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
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	Важные классы пространств	Пространства с первой аксиомой счётности. Пространства со счетной базой. Аксиомы отделимости. Связные пространства. Компактные пространства.
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
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 ломаной. 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 самостоятельной работы	ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, обрабатывать научную информацию и результаты исследований, определять закономерности предметной области	Д-2 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения

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., Урысон, П. С.; Мемуар о компактных топологических пространствах : [монография].; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2009 (1 экз.)
3. Александров, П. С.; Мемуар о компактных топологических пространствах; Физматлит, Москва; 2009 (1 экз.)
4. Александрян, Р. А.; Общая топология : [учеб. пособие мат. специальностей вузов].; Высшая школа, Москва; 1979 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>

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

lib.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Топология плоскости

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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 Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

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 № 6 от 15.10.2021 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
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	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.
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.
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.
5	Аксиома выбора	Аксиома выбора. Утверждения, эквивалентные аксиоме выбора: лемма Цорна, принцип максимальности Хаусдорфа,

		лемма Тьюки, принцип вполне-упорядочения и другие. Свойства конечного характера. Следствия из аксиомы выбора.
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.
7	Аксиомы регулярности	Трансфинитная иерархия множеств. вполне-фундированные 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.
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 профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен демонстрировать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий	Д-2 - Проявлять умение учиться, упорство, аналитические умения

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

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

DOI 10.1007/978-3-662-22400-7

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

lib.urfu.ru

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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	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 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теорико-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 № 6 от 15.10.2021 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
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	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.
3	Число Линделёфа топологического пространства	Понятия компактности и линделёфовости топологических пространств. Определение числа Линделёфа конкретных топологических пространств. Сравнение числа Линделёфа с изученными ранее кардинальными инвариантами.
4	Спред и экстенд топологического пространства	Понятие дискретного множества в топологическом пространстве. Нахождение минимального дискретного и замкнутого дискретного множества в пространстве. Определение спреда и экстенда для конкретных топологических пространств. Сравнение спреда и экстенда с изученными ранее кардинальными инвариантами.
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.
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.
7	Наследственные модификации кардинальных инвариантов	Наследственные вес, число Суслина, число Линделёва, плотность, спрэд, экстенд, сетевой вес и характер. Нахождение данных кардинальных инвариантов для конкретных топологических пространств. Сравнение наследственных модификаций кардинальных инвариантов с исходными кардинальными инвариантами.
8	Поведение кардинальных инвариантов при различных топологических операциях	Поведение веса, числа Суслина, числа Линделёва, плотности, спрэда, экстенда и сетевого вес при операции суммы топологических пространств. Поведение веса, числа Суслина, числа Линделёва, плотности, спрэда, экстенда 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 и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности базовые знания математических и естественных наук, современного математического аппарата, современных языков программирования и информационных технологий	Д-1 - Проявлять умения анализировать и систематизировать информацию

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<https://www.elsevier.com>

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

lib.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теорико-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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES Google Chrome

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	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 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</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>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome</p>