

1. Вполне упорядоченные множества, мощность множества. Ординалы, кардиналы.
2. Аксиома выбора. Эквивалентные формулировки аксиомы выбора. Теорема Цермело и лемма Цорна.
3. Топологические пространства. Гомеоморфизмы, топологические свойства. Базы, предбазы, первая и вторая аксиома счетности.
4. Метрические и метризуемые пространства. База метризуемого пространства, подпространства.
5. Метризуемые сепарабельные пространства.
6. Методы введения топологии. Линейно упорядоченные пространства. Примеры топологических пространств.
7. Типы точек. Замыкание, граница и внутренность множества. Всюду плотные и нигде не плотные множества.
8. Непрерывные в точке отображения. Непрерывные отображения. Сходящиеся последовательности. Замыкание и непрерывные отображения пространств с первой аксиомой счетности.
9. Аксиомы отделимости  $T_0$ ,  $T_1$  и  $T_2$ . Сходящиеся последовательности и непрерывные отображения в хаусдорфовых пространствах.
10. Аксиомы отделимости  $T_3$ ,  $T_{3\frac{1}{2}}$  и  $T_4$ . Нормальность метризуемых пространств.
11. Лемма Урысона. Вполне регулярность нормальных пространств.
12. Компактные пространства. Нормальность хаусдорфовых компактных пространств. Замкнутость компактных подмножеств хаусдорфовых пространств. Сохранение компактности конечными объединениями и непрерывными образами.
13. Локально компактные пространства. Одноточечная компактификация Александрова.
14. Счетно компактные и секвенциально компактные пространства. Компактные метризуемые пространства.
15. Финально компактные и линделефовы пространства. Нормальность линделенфовых пространств. Финально компактные метризуемые пространства.
16. Базы фильтров, фильтры и ультрафильтры. Пределы и предельные точки фильтров. Фильтры в хаусдорфовых пространствах.
17. Фильтры и непрерывные отображения. Критерии компактности с помощью фильтров. Теорема Александера.
18. Сравнение топологий. Инициальные и финальные топологии. Сумма пространств.
19. Произведение пространств. Теорема Тихонова о компактности произведений.
20. Диагональное произведение отображений. Метризация теорема Урысона.
21. Фактор топология и факторные отображения. Факторизация непрерывных отображений.
22. Замкнутые и открытые отображения. Свойства и примеры замкнутых и открытых отображений.
23. Топологические свойства сумм и произведений пространств. Прямая Зоргенфрея и ее квадрат.
24. Конструкция пространств. Приклеивание пространств. Цилиндр пространств и отображений.
25. Операции над непрерывными функциями. Пространство непрерывных ограниченных функций. Равномерная сходимоть.
26. Продолжение непрерывных функций. Теорема Брауэра-Титце-Урысона.
27. Паракомпактные пространства. Нормальность хаусдорфовых паракомпактных пространств. Паракомпактность линделефовых пространств. Операции, сохраняющие паракомпактность.

28. Разбиение единицы. Разбиение единицы, подчиненное конечному покрытию, в нормальных пространствах. Разбиение единицы в паракомпактных пространствах.
29. Связные пространства. Связность отрезка. Сохранение связности и линейной связности непрерывными образами и произведениями. Связность замыкания связного множества.
30. Компоненты и квазикомпоненты связности. Совпадение компоненты и квазикомпоненты связности в компактных хаусдорфовых пространствах и локально связных пространствах. Пример пространства, в котором компоненты и квазикомпоненты связности отличаются.
31. Линейно связные пространства. Компоненты линейной связности. Компоненты линейной связности в локально линейно связных пространствах.
32. Вполне не связные и нульмерные пространства. Совпадение нульмерности и вполне не связности в компактных хаусдорфовых пространствах.
33. Деревья. Тело дескриптивного дерева. Пространство Бэра.
34.  $A$ -системы и их ядра.
35. Канторово множество и его непрерывные образы. Гомеоморфность нульмерных метризуемых компактных пространств без изолированных точек.
36. Непрерывное отображения тела дерева на отрезок.
37. Построение непрерывного отображения отрезка в топологическое пространство.
38. Фракталы.
39. Канторово множество и кривая Пеано.
40. Гомотопия.
41. Гомотопическая эквивалентность отображений.
42. Гомотопическая эквивалентность пространств. Стягиваемые пространства.
43. Фундаментальная группа.
44. Накрытия. Лемма о поднятии пути. Поднятие гомотопий.
45. Универсальное накрытие.
46. Вычисление фундаментальной группы.
47. Фундаментальная группа окружности и проективного пространства.

### **Список литературы:**

1. Федорчук В.В., Введение в топологию, М.: Изд. МГУ, 2014 г.
2. Сипачёва О.В. Начала общей топологии, МЦНМО, 2024 г.
3. Сосинский А.Б. Введение в топологию, МЦНМО, 2020 г.
4. Энгелькинг Р. Общая топология, М.: Мир, 1986 г.
5. Фоменко А.Т., Фукс Д.Б. Курс гомотопической топологии, Наука, 1989 г.