

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.08 Основы топологии**

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

---

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

доктор физ.-мат. наук, Профессор, Кытманов Алексей Александрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – ознакомить студентов с методами и понятиями современной топологии, сформировать умения решать различные конкретные задачи средствами топологии.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины является формирование знаний, навыков и умений, позволяющих применять топологические методы в математическом анализе, а также применять алгебраические методы в топологии.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.</b>	
ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	знать основные понятия и методы топологии: пространство, метрические свойства пространств, непрерывные деформации.
ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	уметь использовать основные понятия и методы топологии для решения задач на определение метрические свойства пространств.
ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин;	владеть основными понятиями и методами топологии и навыками определения метрических свойств пространств.

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Английский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1379>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Топологические пространства (Topological</b>									
	1. Топология. Метрические пространства. Открытые и замкнутые множества. Топологические пространства. Счетность. Гомеоморфизм. Topology. Metric spaces. Open and closed sets. Topological spaces. Continuity. Homeomorphisms.	2							
	2. Топологические инварианты. Декартовы произведения пространств. Фактор-пространства. Topological invariants. Making new spaces from old. Cartesian products of spaces. Quotient spaces.	2							
	3. Первый топологический инвариант. Компактность. Хаусдорфовы пространства. First topological invariants. Compactness. Hausdorff spaces.	2							

4. Компактификация. Связность. Compactification. Connectedness.	2							
5. Поверхности. Проективные плоскости. Многоугольники. Ориентированные пространства. Surfaces. The projective plane. Polygons. Orientability.	2							
6. Характеристика Эйлера-Пуанкаре. Связная сумма. Теорема классификации. Euler characteristic. Connected sums. Classification theorem.	2							
7. Топология. Метрические пространства. Открытые и замкнутые множества. Topology. Metric spaces. Open and closed sets.			2					
8. Топологические пространства. Счетность. Гомеоморфизм. Topological spaces. Continuity. Homeomorphisms.			2					
9. Топологические инварианты. Декартовы произведения пространств. Topological invariants. Making new spaces from old. Cartesian products of spaces.			2					
10. Фактор-пространства. Quotient spaces.			2					
11. Первый топологический инвариант. Компактность. First topological invariants. Compactness.			2					
12. Хаусдорфовы пространства. Hausdorff spaces.			2					
13. Компактификация. Compactification. Connectedness.			2					

14. Связность. Connectedness.			2					
15. Поверхности. Проективные плоскости. Surfaces. The projective plane.			2					
16. Многоугольники. Ориентированные пространства. Polygons. Orientability.			2					
17. Характеристика Эйлера-Пуанкаре. Euler characteristic.			2					
18. Связная сумма. Теорема классификации. Connected sums. Classification theorem.			2					
19. Топологические пространства.							36	
<b>2. Теория гомотопий (Homotopy and the</b>								
1. Гомотопии. Фундаментальная группа топологического пространства и способы ее вычисления. Homotopy and the Fundamental group. Homotopy of functions. The fundamental group.	2							
2. Гомотопическая эквивалентность множеств. Ретракты. Homotopy equivalence between spaces. Retractions.	2							
3. Вычисление фундаментальной группы пространств. Универсальное накрытие. Накрывающая гомотопия. Computing the fundamental groups of surfaces. Covering spaces. Lifting.	2							
4. Гомотопии. Homotopy of functions.			2					

5. Фундаментальная группа топологического пространства и способы ее вычисления. The fundamental group. Homotopy and the Fundamental group.			2					
6. Ретракты. Retractions.			2					
7. Гомотопическая эквивалентность множеств. Homotopy equivalence between spaces.			2					
8. Вычисление универсальной группы пространств. Computing the fundamental groups of surfaces.			2					
9. Универсальное накрытие. Накрывающая гомотопия. Covering spaces. Lifting.			2					
10. Теория гомотопий							18	
Всего	18		36				54	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Игнаточкина Л.А. Топология для бакалавров математики(Москва: Прометей).
2. Куратовский К. Топология: Том 1: [в 2-х томах] : перевод с английского (Москва: Мир).
3. Хирцебрух Ф. Топологические методы в алгебраической геометрии. С приложениями А. Бореля и Р. Шварценбергера: перевод с английского (Москва: Мир).
4. Знаменская О. В. Топология: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 010101.65 «Математика» и напр. 010100.62 «Математика»](Красноярск: СФУ).
5. Куратовский К. Топология: Том 2: [в 2-х томах] : перевод с английского (Москва: Мир).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.