

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

Л.В. Гензе

" 31 " 08

2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Топология

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>Математического анализа и теории функций Математика 01.03.01, «Основы научно-исследовательской деятельности в области ма- тематики» Математика и компьютерные науки – 02.03.01, «Основы научно-исследовательской деятельности в области ма- тематики и компьютерных наук»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>4 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>144 часа</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>71,5 часа</i>
самостоятельная работа	<i>40,8 часа</i>
Вид контроля в семестрах экзамен	<i>4 семестр</i>

Томск-2021

Программу составил  
профессор, д.ф.-м.н. С.П. Гулько

Рецензент - доцент, к.ф.-м.н. Л.В. Гензе

Рабочая программа дисциплины «Топология» разработана в соответствии с  
СУОС НИ ТГУ:

*Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт НИ ТГУ по  
направлениям подготовки 01.03.01 – Математика, 02.03.01 – Математика и компью-  
терные науки (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.03.2019  
№ 03)*

Рабочая программа одобрена на заседании УМК ММФ

Протокол от 30.01 2020 № 1

### 1. Цель освоения дисциплины

- расширение и углубление знаний, полученных студентами при освоении дисциплины «Топология»;
- приобретение умения применять полученные знания при решении теоретических вопросов в научных исследованиях.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Входит в обязательную часть общеобразовательного цикла блока 1 «Дисциплины (модули)».

**Пререквизиты** дисциплины: для изучения данной дисциплины достаточно обладать знаниями, умениями и навыками, формируемыми дисциплинами «Математический анализ», «Теория множеств», «Алгебра».

**Постреквизиты** дисциплины: НИР, выполнение и защита ВКР.

### 3. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины.

Таблица 1

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения
<b>ОПК-1</b> Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1 – Демонстрирует навыки работы с профессиональной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам  ИОПК-1.2 – Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	ОР 1.1.1 – Имеет навыки работы с литературой по топологии для успешной учебной и научной деятельности.  ОР 1.2.1 – Умеет решать теоретические задачи из области алгебры и теории множеств, устанавливать взаимосвязи между вводимыми определениями и понятиями, доказывать как известные утверждения, так и аналогичные им новые. Владеет разнообразными методами топологии, может подбирать и сочетать их при решении конкретных теоретических задач: - построение баз и предбаз в топологических пространствах; - нахождение (или оценка) кардинальных инвариантов топологических пространств; - проверка непрерывности заданных отображений между топологическими пространствами; - построение гомеоморфизмов или доказательство того, что пространства негомеоморфны; - проверка аксиом отделимости; - проверка того, будет ли заданный компакт являться компактификацией заданного тихоновского пространства.

<p><b>ОПК-2</b> Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.3 – Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук</p> <p>ИОПК-2.1 – Проводит поиск и обработку научной и научно-технической информации, необходимой для решения исследовательских задач</p> <p>ИОПК-2.2 – Обладает навыками проведения исследований под руководством более квалифицированного работника</p> <p>ИОПК-2.3 – Оценивает полученные результаты и формулирует выводы по итогам проведенных исследований</p>	<p>ОР 1.3.1 – владеет аппаратом топологии, навыками работы с различными классами топологических пространств и их непрерывных отображений, понимает, какие свойства пространств сохраняются при непрерывных отображениях и операциях над пространствами, умеет применять полученные знания в других областях математики</p> <p>ОР 2.1.1 – умеет выполнять поиск и обработку научной информации по топологии для решения исследовательских задач</p> <p>ОР 2.2.1 – Умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме или заданию. Умеет определять тип задачи и подбирать метод ее решения</p> <p>ОР 2.3.1 – Умеет оценивать достоверность полученных результатов, умеет проводить критический анализ деятельности коллег, способен сформулировать выводы и следствия из полученных результатов</p>
--	---	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах
<b>Общая трудоемкость</b>	72
<b>Контактная работа:</b>	32+1,85
Лекции (Л):	32
Практические занятия (ПЗ)	32
Групповые консультации	1,85
Промежуточная аттестация	0
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	40,8
- изучение учебного материала, публикаций	22
- выполнение контрольных работ	18,8
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>

## 4.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Всего (час.) <b>144 часа</b>	Коды результатов обучения
1	Введение.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3
2	Базы и предбазы. Аксиомы счетности.	Лекции практики СРС	4+4+6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3
3	Кардинальнозначные инварианты топологических пространств.	Лекции практики СРС	4+4+6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
4	Непрерывные отображения. Открытые и замкнутые отображения. Гомеоморфизмы.	Лекции практики СРС	4+4+6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
5	Аксиомы отделимости. Тихоновские пространства.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
6	Подпространства.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3

7	Произведения. Теоремы Александра, Урысона, Титце-Урысона, Тихонова.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
8	Компактные пространства и операции над компактами.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3
9	Связные пространства.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
10	Топологические свойства поверхностей.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
11	Топологические свойства Канторова множества.	Лекции практики СРС	4+4+4	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3
12	Промежуточная аттестация.	экзамен		ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3 ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3

## **5. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины/модуля**

В ходе реализации дисциплины используются классические образовательные технологии – лекции, практические занятия, самостоятельное изучение материалов студентами, выполнение домашних индивидуальных заданий, проверка знаний путем проведения экзамена. Вопросы экзамена позволяют оценить уровень сформированности компетенций.

Для проведения текущего контроля СРС преподаватель может проводить небольшие тесты в начале каждого занятия.

### **5.1. Литература и учебно-методическое обеспечение**

#### **а) Перечень основной учебной литературы.**

1. П.С. Александров. Введение в теорию множеств и общую топологию. М.: Физматлит, 2009. — 352 с.
2. В.В Федорчук. Введение в топологию. М.: Изд-во МГУ, 2014. — 144 с.
3. Федорчук В.В., Филиппов В.В., *Общая топология. Основные конструкции.* - М.:Физматлит.2006.
4. Борисович Ю.Г., Близняков Н.М., Израилевич Я.А., Фоменко Т.Н. *Введение в топологию.* М.:Наука. 1995.
5. Виро О.Я., Иванов О.А., Нецветаев Н.Ю., Харламов В.М., *Элементарная топология.* -М.:МЦМНО.2010.
6. А.В.Архангельский. *Канторова теория множеств* - М.: изд-во МГУ. 1988. - 112

#### **б) Перечень дополнительной учебной литературы.**

1. Р. Энгелькинг. *Общая топология.* – М.: Мир, 1986.
2. Дж. Л. Келли. *Общая топология.* – М.: Наука, 1980.
3. Р.А. Александрян, Э.А. Мирзаханян. *Общая топология.* – М.: Высшая школа, 1979.
4. А.В. Архангельский, В.И. Пономарев. *Основы общей топологии в задачах и упражнениях.* – М.: Наука, 1974.

### **5.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные**

1. <https://arxiv.org/archive/math>
2. [http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math\\_www.html](http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html)
3. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
4. <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6764>

### **5.3. Оборудование и технические средства обучения**

Для проведения лекционных занятий используются классические аудитории с доской и, возможно, проектором и компьютером.

### **6. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Для качественного освоения дисциплины необходимо постоянно работать с конспектами лекций, и сразу выполнить все задания по лекции (это проверка простых фактов, повторение определений, доказательство простейших утверждений, выводы следствий из доказанных теорем). Кроме этого, самостоятельная работа студентов состоит в более глубоком изучении разделов дисциплины с помощью основной и дополнительной литературы. Основной перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине находится в пункте 5. Индивидуальные задания рекомендуется решать сразу после того, как пройдена соответствующая тема.

### **7. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

профессор доктор ф.-м.н. С.П.Гулько, доцент к.ф.-м.н. Т.Е.Хмылева, ассистент  
Д.И.Каргин

## **8. Язык преподавания**

Русский