

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Механико-математический факультет

Кафедра алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ В.П. Гарькин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Топология**

(блок «Общие математические и естественнонаучные дисциплины»; раздел «Федеральный компонент»; основная образовательная программа направления 010100.62 Математика)

Самара  
2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования направления 010100.62 Математика 15.03.2000 (номер государственной регистрации 414ЕН/СП) и типовой (примерной) программы дисциплины «Топология», одобренной Советом по математике и механике УМО по классическому университетскому образованию.

**Составитель рабочей программы:** к. ф.-м. н., доцент В.Н.Кокарев

**Рецензент:** д. ф.-м. н., профессор А.Н.Панов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 6 от «17» января 2011 г.)

Заведующий кафедрой  
17 января 2011 г.

\_\_\_\_\_ А.Н.Панов

**СОГЛАСОВАНО**

Декан  
факультета  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

\_\_\_\_\_ С.Я.Новиков

Начальник  
методического отдела  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

\_\_\_\_\_ Н.В.Соловова

**ОДОБРЕНО**

Председатель  
методической  
комиссии факультета  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.

\_\_\_\_\_ Е.Я.Горелова

## **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины**

### **1.1. Цели и задачи изучения дисциплины**

**Цель дисциплины** - систематическое изучение основных понятий топологии. Введение топологических понятий в математический язык студентов. Формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих формулировать математические факты на языке топологии.

#### **Задачи дисциплины:**

Изучить основные объекты топологии – топологическое пространство, непрерывное отображение, компактность, фундаментальную группу, гладкие структуры на многообразии, тензорные поля на многообразии.

### **1.2. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение данной дисциплины.**

Студенты, закончившие изучение данной дисциплины, должны:

#### **- иметь представление:**

- о хаусдорфовых, регулярных, нормальных, полных топологических пространствах.
- о гомеоморфных и гомотопически эквивалентных топологических пространствах
- о преобразовании координат тензорного поля

#### **- знать: определения**

- топологического пространства
- метрической топологии
- фактор-топологии
- компактного пространства
- хаусдорфова пространства
- карты и атласа

#### **- уметь:**

- пользоваться критериями компактности в основных пространствах
- доказывать согласованность карт
- находить фундаментальную группу простейших пространств

### **1.3. Связь с предшествующими дисциплинами**

Курс топологии является естественным продолжением и обобщением курсов аналитической геометрии, анализа, алгебры. Студент должен знать основные факты линейной алгебры. Аналитической геометрии, анализа, теории множеств.

### **1.4. Связь с последующими дисциплинами**

Понятия и методы топологии используются в курсах ТФКП, дифференциальных уравнений, функционального анализа, алгебраической геометрии, римановой геометрии.

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины в виде учебной работы (в часах) ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ, 4-й семестр --- зачет

Вид учебных занятий	Количество часов
	4 семестр
<i>Всего часов аудиторных занятий</i>	
Лекции	34
<i>Всего часов самостоятельной работы</i>	<b>16</b>
<i>Итого</i>	

### 2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Количество часов		
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия
1	Понятие топологического пространства	8	--	--
2	Непрерывные отображения	2	--	--
3	Отделимость, связность, компактность	8	--	--
4	Гладкие многообразия	8	--	--
5	Тензорные поля	8	--	--
	<i>Итого:</i>	34	--	--

### 2.3. Лекционный Курс

1. Топологическое пространство. Открытые и замкнутые множества. Внутренность, замыкание, граница, предельные точки, всюду плотные и нигде не плотные множества.
2. База топологии. Критерий базы.
3. Топологическое подпространство.
4. Метрическая топология.
5. Непрерывные отображения. Гомеоморфизм.
6. Аксиомы отделимости. Теорема о  $T_1$ -пространстве. Регулярность, нормальность.
7. Произведение топологических пространств. Проекция  $p_x, p_y$ . слой над точкой. Фактор-топология. Примеры.
8. Аксиомы счетности. Сепарабельность. Сепарабельные метрические пространства.
9. Связность. Свойства связных пространств. Линейная связность.
10. Компактность. Теоремы о компактных пространствах. Локальная компактность.
11. Топологические многообразия. Карты и атласы. Дифференцируемые многообразия. Примеры.
12. Многообразия с краем.
13. Дифференцируемые отображения. Диффеоморфизм.
14. Касательный вектор к многообразию. Теорема о разложении касательного вектора. Преобразование координат касательного вектора при замене координат на многообразии.
15. Ковектор, преобразование координат векторов и ковекторов при замене базиса.
16. Тензоры. Преобразование координат тензора при замене базиса.
17. Операции над тензорами. Лемма о делении.
18. Скалярное, произведение как тензор. Ковариантный и контравариантный метрический тензор. Опускание и поднятие индексов.
19.  $p$ -векторы и внешние  $p$ -формы.
20. Касательное отображение.
21. Погружения и вложения. Дифференцируемые подмногообразия.

### **3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний**

#### **3.1. Контрольные работы не предусмотрены**

Итоговый контроль проводится во втором семестре в форме зачета.

**3.2. Материальное обеспечение дисциплины:** модели поверхностей и многогранников.

### **4. Литература**

#### **4.1. Основная**

1. А.С.Мищенко, А.Т.Фоменко. КУРС ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ТОПОЛОГИИ. Учебник, переработанное и дополненное издание. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, изд-во Лань, 2010.
2. . В. Федорчук, В. В. Филиппов **Общая топология**. Основные конструкции МГУ. 2006
3. Келли, Джон Л. **Общая топология** : пер. с англ. — 2-е изд. — М. : Наука, 1981 .— 480 с. — 1.77.

#### **4.2. Дополнительная**

Рохлин В.А., Фукс Д.Б. Начальный курс топологии. Геометрические главы, М.,1977.

#### **4.3. Учебно-методические материалы по дисциплине**

1. В.Н. Кокарев, Е.И. Шустин. Задачи по топологии, СамГУ, 1994.
2. А.Н. Панов. Задачи по линейной алгебре и геометрии, Самарский университет, 2006.