

515.16

П77



КИЇВСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

О. О. Пришляк

**ТОПОЛОГІЯ МНОГОВИДІВ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

**О. О. Пришляк**

# **ТОПОЛОГІЯ МНОГОВИДІВ**

**Навчальний посібник**



**УДК 517.974.2(075.8)**  
**ББК 22.161.8я73**  
**П77**

Рецензенти:

д-р фіз.-мат. наук, проф. С. І. Максименко,  
д-р фіз.-мат. наук, проф. Б. В. Рубльов,  
д-р фіз.-мат. наук, проф. А. П. Петравчук

*Рекомендовано до друку вченою радою  
механіко-математичного факультету  
(протокол № 1 від 16 вересня 2013 року)*

*Ухвалено науково-методичною радою  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
29 листопада 2013 року*

**Пришляк О. О.**

П77 Топологія многовидів : навч. посіб. / О. О. Пришляк – К. :  
ВПЦ "Київський університет", 2015. – 96 с.

Викладено основи топологічної структури гладких многовидів, теорії  
Морса та її застосування для маловимірних многовидів.  
Для студентів та аспірантів, що навчаються за фахом "Математика".

**УДК 517.974.2(075.8)**  
**ББК 22.161.8я73**

© Пришляк О. О., 2015  
© Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
ВПЦ "Київський університет", 2015

# ЗМІСТ

<b>Передмова</b> .....	3
<b>1. ПОПЕРЕДНІ ВІДОМОСТІ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ТОПОЛОГІЇ</b> .....	4
1.1. Топологічний простір. База. Підпростір.....	4
1.2. Замкнені множини. Замикання та внутрішність.....	6
1.3. Неперервні відображення, гомеоморфізми.....	8
1.4. Топологічні властивості.....	9
1.5. Конструювання топологічних просторів.....	13
1.6. Класичні топологічні простори.....	16
<b>2. ЕЛЕМЕНТИ ГОМОТОПІЧНОЇ ТОПОЛОГІЇ</b> .....	22
2.1. Гомотопні відображення.....	22
2.2. Фундаментальна група.....	25
2.3. Клітинні простори.....	30
2.4. Групи гомологій.....	33
<b>3. ТЕОРІЯ МНОГОВИДІВ</b> .....	38
3.1. Многовиди.....	38
3.2. Гладкі відображення гладких многовидів.....	44
3.3. Дотичні вектори. Дотичний простір.....	46
3.4. Вкладення многовидів у евклідов простір.....	51
3.5 Векторні поля на многовидах.....	58
<b>4. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ МОРСА</b> .....	62
4.1. Функції Морса.....	62
4.2. Розклад многовиду на ручки.....	66
<b>5. ТОПОЛОГІЯ МАЛОВИМІРНИХ МНОГОВИДІВ</b> .....	75
5.1. Топологічна класифікація компактних 2-вимірних многовидів.....	75
5.2. Діаграми Хегора 3-вимірних многовидів.....	78
5.3. Вузли та зачеплення.....	81
5.4. Діаграми Кірбі.....	85
Задачі.....	90
Список літератури.....	94