



Державна наукова установа
"Київський академічний університет"

Кафедра математики

Загальна топологія / General topology

Силабус навчальної дисципліни

• Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>11 Математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>111 Математика</i>
Освітня програма	<i>Математика</i>
Статус дисципліни	<i>вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній або весняний семестр, II курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (150 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>Лекція – 1,5 пари - раз на тиждень (48 годин); самостійна робота 72 год., у тому числі на виконання індивідуальних/домашніх завдань 20 год, підготовка до атестації (30 годин)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Кафедра математики (Інститут математики НАН України, кім. 208). Лектор: член-кореспондент НАН України, доктор фіз.-мат. наук, професор, Максименко Сергій Іванович, maks@imath.kiev.ua, канд. фіз.-мат. наук, Фещенко Богдан Григорович,</i>
Розміщення курсу	<i>платформа для онлайн підключення https://bbb.imath.kiev.ua/b/ser-kg7-abc-iic</i>

• Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою курсу "Загальна топологія" є отримання здобувачами знань з основ загальної топології, знайомство з основними конструкціями цієї науки, набуття навичок доведень базових теорем загальної топології, а також "розпізнавання топологічних міркувань" в доведеннях теорем з інших розділів математики (математичного та функціонального аналізу, диференціальних рівнянь, алгебри та ін.). Також курс містить знайомство з основами теорії диференційованих многовидів. Оволодіння змісту даного курсу є необхідним для подальшого проходження інших дисциплін, що вивчаються в КАУ, таких як "Алгебраїчна топологія", "Групи, Лі", "Диференціальні форми" та ін. Набуті знання та навички є також важливим інструментом для майбутньої самостійної наукової роботи. Крім того при проходженні курсу кожен студент обов'язково робить доповідь по одній з тем курсу, що сприяє, зокрема, формуванню уміння виступати перед аудиторією.

The purpose of the "General Topology" course is to study the basics of general topology, to get acquainted with the principal constructions of this branch of mathematics, to acquire skills in proving the basic theorems of general topology, as well as to "recognize topological arguments" in the proofs of theorems from other parts of mathematics (mathematical and functional analysis, differential equations, algebra, etc.). The course also includes an introduction to the theory of differentiable manifolds. The content of this course is necessary for further

completion of other disciplines studied at KAU, such as "Algebraic topology", "Lie groups", "Differential forms", etc. Acquired knowledge and skills are an important tool for future scientific work. In addition, during the course, each student will make a report on one of the topics of the course, which, in particular, contributes to the formation of the ability to speak in front of an audience.

2. Необхідні попередні знання та навички, результати навчання

Необхідні попередні знання та навички:

Навчальна дисципліна «Загальна топологія» є вибірковою дисципліною освітньо-наукової програми підготовки магістрів за спеціальністю 111 Математика. Формально, для її проходження достатньо лише базових знань з теорії множин, але для кращого розуміння застосувань загальної топології та оволодіння апаратом цієї науки необхідні знання з математичного аналізу, диференціальних рівнянь та алгебри, отримані під час здобуття ступеня бакалавра.

Результати навчання:

Кредитний модуль «Загальна топологія» пов'язаний із дисциплінами фахової підготовки зі спеціальності 111 Математика, та його викладання формує у студентів не лише базові знання з загальної топології, а й поглиблює розуміння взаємозв'язків між різними розділами математики, що є необхідною складовою становлення науковця. Після засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- *основні поняття та конструкції загальної топології, зокрема, віддільність, зв'язність, компактність;*
- *взаємозв'язки між різними комбінаціями таких властивостей;*
- *поведінки таких властивостей під дією неперервних відображень.*

уміння:

- *будувати приклади топологічних просторів з наперед заданими простими наборами топологічних властивостей (або доводити що таких просторів не існує);*
- *доводити базові теореми загальної топології;*
- *проводити доведення деяких теорем (що носять топологічний характер) з інших розділів математики, зокрема, функціонального, математичного та комплексного аналізу, топологічними методами.*

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Топологічні простори. Поняття топологічного простору, база та передбаза топології. Метричні простори. Топології на скінченних множинах.

Тема 2. Індукована топологія. Внутрішність, зовнішність, межа та замикання підмножини топологічного простору. Аксиоми віддільності. Лема Урисона.

Тема 3. Неперервні відображення. Властивості топологічних просторів, що зберігаються при неперервних відображеннях. Факторні топології.

Тема 4. Зв'язність та лінійна зв'язність. Компоненти (лінійної) зв'язності. Достатні умови зв'язності. Зв'язність відрізка.

Тема 5. Компактність. Різні характеристики компактності. Компактність відрізка. Теорема Вейерштраса про неперервні функції на компактi. Повні метричні простори. Характеризація компактiв в повних метричних просторах.

Тема 6. Топологічні добутки. Теорема Тихонова про компактність добутку компактiв.

Тема 7. Поняття многовиду. Диференційовні многовиди. Дотичні вектори, дотичні простори та дотичне розшарування многовиду. Диференційовні відображення між многовидами. Трансверсальність. Теорема Сарда.

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. П. С. Александров. Введение в теорию множеств и общую топологию. М. Наука, 1977, 368 с.
2. В. М. Бабич, В. О. Пехтерев, Загальна топологія в задачах і прикладах, у співавторстві. Навчальний посібник для студентів фізико-математичних, природничих і технічних факультетів вищих навчальних закладів, Кам'янець-Подільський, Аксіома, 2015, 208с.
3. Дж. Кэлли. Общая топология. М. Наука, 1981, 432 с.
4. О. Р. Никифорчин, Елементи загальної топології, Івано-Франківськ, ПНУ, 2015. 240 с.
5. О. О. Пришляк, Основи сучасної топології, Навч. посібник, КНУ ім. Т. Шевченка, 2006.
6. О. О. Пришляк, Топологія многовидів, Навч. посібник, КНУ ім. Т. Шевченка, 2013.
7. М. Хирш. Дифференциальная топология. М. Мир, 1999, 281 с.
8. Р. Энгелькинг. Общая топология. М., 1986. - 752 с.

Програмою навчальної дисципліни передбачено проведення лекцій. Методичною підтримкою вивчення курсу є відеозаписи курсів лекцій

- “Загальна топологія з самого початку”:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLmHyZ3t74VpzefbMioXRTBLDwR1EfoS-->

- “Диференціальна топологія”:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLmHyZ3t74Vpyrx06cgKeCosl306Vr0TMD>

які раніше читались С. І. Максименко і розміщені у вільному доступі.

Основою закріплення знань, отриманих студентами при вивченні даного курсу, є домашні роботи.

5. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента розраховується за 100 бальною шкалою. Програмою курсу передбачається дві контрольних роботи (в середині і кінці семестру) та екзамен, а також доповідь кожного студента по одній з тем курсу.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр за кожним модулем як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою успішного закриття модулю є отримання не менше 60 балів. Умовою допуску до заліку/екзамену є отримання не менше 120 балів за два модулі.

Підсумкова оцінка: $O = M1 * 0,2 + M2 * 0,2 + E * 0,6$, де $M1$ – оцінка за перший модуль, $M2$ – оцінка за другий модуль, U – оцінка за екзамен/залік.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Шкала ЕКТС</i>	<i>Оцінка</i>
90-100	A	Відмінно
85-89	B	Добре
75-84	C	
65-74	D	Задовільно
60-64	E	
Менше 60	FX	Незадовільно
Не виконані умови допуску		Не допущено

Силабус навчальної дисципліни: Диференціальні форми

Складено: член-кореспондент НАН України, доктор фіз.-мат наук, професор, С.І.Максименко.

Рекомендовано науково-методичною радою кафедри математики (протокол № 3 від 07.08.2022)

Затверджено кафедрою математики (протокол № 8 від 13.08.2022)