

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра алгебри, топології та основ математики

Затверджено

На засіданні кафедри алгебри,
топології та основ математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного
Університету імені Івана Франка
(протокол №1 від 30 серпня 2021 р.)

В.о. завідувача кафедри
доктор фізико-математичних наук,
професор Зарічний М.М.

Силабус з навчальної дисципліни
“Додаткові розділи топології”,
що викладається в межах ОПН підготовки доктора філософії
(третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти)
для здобувачів за спеціальністю 111 Математика

Львів 2021 р.

| | |
|--|---|
| Назва дисципліни | Додаткові розділи топології |
| Адреса викладання дисципліни | Львівський національний факультет імені Івана Франка, Механіко-математичний факультет, вул. Університетська 1, м. Львів |
| Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна | Механіко-математичний факультет, кафедра алгебри, топології та основ математики |
| Галузь знань | 11 Математика та Статистика |
| Шифр спеціальності | 111 Математика |
| Викладачі дисципліни | Банах Тарас Онуфрійович, д.ф.м.н., професор Гутік Олег Володимирович, к.ф.м.н., доцент Зарічний Михайло Михайлович, д.ф.-м.н., професор Радул Тарас Миколайович, д.ф.-м.н., професор |
| Контактна інформація викладачів | taras.banakh@lnu.edu.ua oleg.gutik@lnu.edu.ua zarichnyi@lnu.edu.ua taras.radul@lnu.edu.ua |
| Консультації з питань навчання по дисципліні | Консультації в день проведення лекцій (за попередньою домовленістю). |
| Сторінка курсу | https://new.mmf.lnu.edu.ua/academics/postgraduates/onp-np-111 |
| Інформація про дисципліну | Курс ознайомлює з додатковими розділами загальної та геометричної топології і дає аспірантам основу для подальшої самостійної наукової діяльності у галузі топології та її застосувань |
| Коротка анотація дисципліни | Курс “Додаткові розділи топології” є вибірковою дисципліною зі спеціальності 111 Математика для освітньої програми підготовки доктора філософії, яка викладається в Львівському національному університеті імені Івана Франка протягом 2-го та 3-го семестрів на першому та другому році навчання в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| Мета та цілі дисципліни | Метою і завданням навчальної дисципліни “Додаткові розділи топології” є огляд основних методів та результатів загальної та геометричної топології, які необхідні аспірантам для подальших самостійних наукових досліджень у галузі топології. |
| Література для вивчення дисципліни | 1. R. Engelking, General Topology, Heldermann, 1989. 2. K.Kunen, J.Vaughan, Handbook of set-theoretic topology, North Holland, 1984. 3. A. Hatcher, Algebraic Topology, Cambridge Univ. Press, 2002. 4. B. Gray, Homotopy theory; an introduction to algebraic topology, Academic Press, New York, 1976, xiii + 368 pp. 5. I.Protasov, M.Zarichnyi, General Asymptology, VNTL Publ., 2009. 6. M.Starbird, F.Su, Topology through inquiry, AMS MAA Press, 2019. |
| Обсяг курсу | Загальний обсяг: 90 годин. 64 год аудиторних занять, з них 32 год лекційних занять, 32 год практичних занять та 26 год самостійної роботи |
| Очікувані результати навчання | Після завершення цього курсу студент буде: - знати: Основи загальної та геометричної топології - розуміти: Поняття фундаментальної групи і групи гомотопій - володіти: Мовою дескриптивної теорії множин та теорії категорії, методами алгебраїчної топології. |

| | |
|---|---|
| Очікувані результати навчання | Після завершення цього курсу студент буде: - знати: Основи загальної та геометричної топології - розуміти: Поняття фундаментальної групи і групи гомотопій - володіти: Мовою дескриптивної теорії множин та теорії категорії, методами обчислення фундаментальної групи. |
| Ключові слова | Кардинальні топологічні інваріанти, узагальнені метричні простори, борелівські множини, категорія, функтор, фундаментальна група, ретракція, група гомотопій, симпліціальний комплекс, CW-комплекс |
| Формат курсу | Очний денний Проведення лекцій, практичних та консультації для кращого розуміння матеріалу |
| Теми | 1. Кардинальні інваріанти топологічних просторів 2. Узагальнені метричні простори 3. Дескриптивна теорія множин 4. Теорія категорій та функторів 5. Теорія вимірів 6. Асимптотична топологія 7. Гомотопії 8. Фундаментальна група 9. Накриття та локально тривіальні розшарування 10. Симпліціальні комплекси 11. Кліткові комплекси 12. Теорія гомологій та когомологій |
| Підсумковий контроль, Форма | Залік в кінці першого семестру, іспит в кінці другого семестру, писмова з подальшим обговоренням |
| Пререквізити | Базові знання у обсязі магістерської програми з математики |
| Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу | Презентація, лекції, практичні, дискусія |
| Необхідне обладнання | Мультимедійне обладнання |
| Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності) | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за основі балів поточної успішності (які набираються на практичних заняттях та внаслідок обговорення на лекціях), а також здачі письмових заліку та іспиту. Максимальна кількість балів: за поточну успішність – 30, за залік – 30, за іспит – 40. Підсумкова максимальна кількість балів - 100 балів. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Політика виставлення балів: Враховуються бали, набрані на практичних заняття, під час дискусій на лекціях, внаслідок письмової здачі заліку та іспиту. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. |

| | |
|---|--|
| <p>Питання до заліку та екзамену</p> | <p>Кардинали, кардинальні інваріанти топологічних просторів: вага, щільність, клітковість, число Ліндедефа, екстент, спред, дискретна клітковість. Рівність кардинальних інваріантів для метризованих просторів. Різні типи узагальнених метричних просторів. Борелівська ієрархія множин, аналітичні та коаналітичні множини. Категорії, границі в категоріях, функтори, природні перетворення, монади. Виміри топологічних та метричних просторів, означення та властивості. Рівномірні та грубі простори, теореми метризації рівномірних та грубих просторів. Асимптотичний вимір. Гомотопії. Ретракти, деформаційні ретракти. Категорії, функтори, природні перетворення. Приклади категорій і функторів. Фундаментальна група: означення, приклади. Накриття. Теорема про підняття шляхів. Застосування накривтів до обчислення фундаментальних груп. Властивість підняття гомотопії. Розшарування Серра. Розшарування Гуревича. Локально тривіальні розшарування. Симплекси, комплекси, барицентричне підрозбиття. Теорема про симпліціальну апроксимацію. CW-комплекси. Гомології симпліціальних комплексів. Сингулярні гомології топологічних просторів.</p> |
| <p>Опитування</p> | <p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p> |