

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра кафедри 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 29.08. 2022 р.)

Завідувач кафедри проф. Т.О. Банах



Силабус з навчальної дисципліни
“ Рівноскладеність і рівновеликість ”,
що викладається в межах ОПП “Середня освіта (Математика)”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
з спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Рівноскладеність і рівновеликість
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Університетська, 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра алгебри, топології та основ математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01 Освіта/Педагогіка 014.04 Середня освіта (Математика)
Викладачі дисципліни	Гуран Ігор Йосипович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
Контактна інформація викладачів	ihor.huran@lnu.edu.ua ; https://new.mmf.lnu.edu.ua/employer/huran-i.-j. м. Львів, вул. Університетська, 1, ауд. 374; тел. 0322394218
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю) за адресою: м. Львів, вул. Університетська, 1, ауд. 374. Також можливі он-лайн консультації на платформі Teams. Для погодження часу консультації слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/academics/bachelor/curriculum-education
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Рівноскладеність і рівновеликість” є навчальною дисципліною циклу професійної і практичної підготовки з спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) для освітньої програми “Середня освіта (Математика)”, яка викладається у 7-му семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб ознайомити студентів з історичними відомостями про виникнення та розвиток диференціальної геометрії. Сформулювати вміння та навички розв'язувати практичні завдання та задачі з використанням отриманих теоретичних знань. Розвивати логічне і творче мислення, розширити науковий світогляд студентів.
Мета та цілі дисципліни	Надати основні теоретичні відомості та сформулювати практичні навички з курсу «Рівноскладеність і рівновеликість», який складає невід'ємну частину загально математичної освіти майбутнього вчителя математики; озброїти студентів конкретними знаннями та вміннями, які даватимуть їм можливість викладати геометрію у різних навчальних закладах та кваліфіковано керувати спецкурсами, факультативами та гуртками з геометрії, виховувати у своїх учнів допитливість, інтерес до знань.
Література для вивчення дисципліни	1. Ігор Гуран, Олег Гутік. Рівноскладеність і рівновеликість. – Методичний посібник 27квітня 2022р. Львів ЛНУ, 2021. 2. М. В. Заблоцький, О. Г. Сторож, С. І. Тарасюк. Математичний аналіз. Підручник – «Знання», К.: 2007. – 419с. 3. М. В. Заблоцький, С. І. Фединяк, П. В. Філевич, К. А. Червінка. Практикум з математичного аналізу: Навчальний посібник. – Львів:

	<p>Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 312с.</p> <p>4. Кушнір І. А. Методи розв’язання задач з геометрії : Книга для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464с.</p> <p>5. Кушнір І. А. Про деякі теореми і задачі Ейлера. У світі математики. – 1979. №10. – с.182-193.</p> <p style="text-align: center;">ДОПОМІЖНА</p> <p>1. І. М. Мітельман. Розфарбуємо клітчасту дошку: Навчально-методичний посібник. – Львів, Каменяр. – 2001. – 48с.</p> <p>2. D. Ciesielska, On the 100 Anniversary of the Sierpinski Space-Filling Curve. Wiadomosci Matematyczne 48(2). 2012. 69–74.</p> <p>3. О. Р. Никифорчин. Елементи загальної топології / О.Р. Никифорчин. - Івано-Франківськ,. Прикарпатський університет. - 3-е вид., випр. і доповн. - 2015. - 240 с.</p> <p>4. Математичні олімпіадні завдання школярів України 2007 – 2008 та 2008-2009. За ред. Б. В. Рубльова. – Львів: Каменяр, 2010. – 549 с.</p> <p>5. A. S. Besicovich . The Kakeya Problem. The American Mathematical Monthly. vol70. №7.</p> <p>6. Погорелов А. В. Геометрія 7-9, підручник.</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг: 180 год., з них – 36 год., лекцій, 36 год. практичних занять. Самостійна робота: 108 год.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>У результаті вивчення курсу «Графічні методи розв’язування задач з параметром» відповідно до освітньої програми формуються програмні компетентності:</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 3: Здатність до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності, відповідального ставлення до обов’язків і адаптації до сучасних умов процесу навчання.</p> <p>ЗК 5: Здатність до генерування нових ідей, виявлення та вирішення проблем.</p> <p>ЗК 9: Здатність навчатися та засвоювати новітні інформацію та знання..</p> <p>Фахові компетентності спеціальності:</p> <p>ФК 2: Здатність до добору й застосування сучасних та ефективних форм, методів, технологій та засобів навчання для організації навчального процесу в закладах загальної середньої освіти.</p> <p>ФК 4: Здатність до формування мотивації та організації пізнавальної діяльності учнів.</p> <p>ФК 7: Здатність до адекватної оцінки особистої фахової компетентності, прийняття рішень та підвищення професійної кваліфікації стосовно нових потреб і вимог.</p> <p>ФК 8: Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв’язків.</p> <p>ФК 11: Здатність до прийняття плідних та ефективних розв’язків у складних неочікуваних ситуаціях, вміння адаптуватися до нових ситуацій в освітницькій діяльності.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН 3: Знати, розуміти та вміти використовувати принципи, форми, сучасні методи, методичні прийоми навчання математики для проведення уроку математики на високому рівні та виконання освітньої програми з математики в закладах загальної середньої освіти.</p> <p>ПРН 4: Знати та розуміти особливості навчання різних груп учнів,</p>

	<p>застосовувати диференціацію навчання, організувати освітній процес з урахуванням особливих потреб учнів.</p> <p>ПРН 6: Уміти добирати і застосовувати сучасні освітні методики та технології для формування математичних компетентностей учнів і здійснювати самоаналіз ефективності уроків</p> <p>ПРН 10: Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності курсу математики в закладах загальної середньої освіти, чітко й раціонально пояснювати розв'язання учням.</p> <p>ПРН 14: Розробляти і пропонувати різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до математики, мотивації учнів до засвоєння її основ та методів.</p>
Ключові слова	Рівноскладеність, рівновеликість, площа поверхні, трикутник Рело, проблема Какейя, хроматичне число.
Формат курсу	Очний.
Теми	Перелік тем подано в додатку у формі схеми курсу.
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру в письмовій формі.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з лінійної алгебри, математичного аналізу, аналітичної геометрії, топології, елементарної математики в обсязі програми загальноосвітньої школи.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації, спільні розробки, робота у групах, дискусія, підготовка індивідуальних завдань.
Необхідне обладнання	Дошка, комп'ютер, проектор, доступ до Internet мережі. Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office, Excel, Microsoft Teams.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робота під час практичних занять: 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10. • підготовка індивідуальних завдань: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40. • залік: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Залік проходить у письмовій формі. У кожному білеті міститься по два теоретичних питання, а також набір задач, вибраних зі шкільного поглибленого курсу математики. Оцінка за семестр у випадку складання заліку є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час заліку.</p>

	<p>Письмові роботи: Очікується, що студенти протягом семестру виконають індивідуальні завдання. Варіант ІЗ включає в собі розробку диференційованих завдань по темах шкільного курсу, написання конспектів уроків, проведення уроків.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми недоброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самотійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самотійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>
<p>Питання до заліку чи екзамену.</p>	<p style="text-align: center;">Теоретичні</p> <ul style="list-style-type: none"> • Рівноскладеність і рівновеликість. • Поняття площі в шкільному курсі геометрії. • Теорема Уоллеса-Бояї-Гервіна. • Третя проблема Гільберта. • Інваріанти Дека. • Доведення теореми Дека. • Розв'язок третьої проблеми Гільберта. • Поняття об'єму в шкільному курсі геометрії. • Поняття площі поверхні в шкільному курсі геометрії. • «Чобіж Шварца» • Криві постійної ширини. • Проблема Какейа. • Доведення теореми Бузіковича. • Задачі на розрізання в шкільному курсі геометрії.

	<ul style="list-style-type: none"> • Складні задачі на розрізання. • Задачі на розфарбування. Хроматичне число. Практичні • Задачі на рівноскладеність. • Задачі на рівноскладеність многокутників. • Обчислення інваріантів Дека. • Задачі та вправи на рівно складеність многогранників. • Побудова поверхонь, що зустрічаються в шкільному курсі. • Обчислення площ і довжин кривих постійної ширини. • Трикутники Рело і їх метричні елементи. • Розв'язування задач на розрізання на папері в клітинку. • Методика розв'язування задач на розрізання в просторі. • Методика розв'язування задач на розфарбування. • Площі фігур. • Обчислення хроматичного числа. • Хроматичне число, тора, площини. • Підсумкова контрольна робота.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж день, год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності ((заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література (Ресурси в інтернеті)	Завдання, год.	Термін виконан ня
Пер ший, 3 год.	Поняття рівно складе- ності многокутни- ків.	лекція	[1, 5]	Поняття площі. Рівноскладеність трикутників. (4,5 год.)	Один тиждень
Пер ший, 3 год.	Рівноскладе- ність – відношення еквівалент- ності.	практичне	[1, 6]	Методика розрізання і склеювання. (4,5 год.)	Один тиждень
Дру гий, 3 год.	Поняття площі в шкільному курсі математики.	лекція	[1, 2, 7, 8]	Граничний перехід та його обґрунтування. (4,5 год.)	Один тиждень
Дру гий,	Формули для площ	практичне	[1, 7, 8]	Методика використання	Один

3 год.	елементарних фігур.			перебудов. (4,5 год.)	тиждень
Третій, 3 год.	Теорема Уоллеса-Бояї-Гервіна.	лекція	[1]	Доведення теореми Уоллеса-Бояї-Гервіна. (4,5 год.)	Один тиждень
Третій, 3 год.	Застосування теореми Уоллеса-Бояї-Гервіна до розв'язування задач на розрізання.	практичне	[1]	Методика розв'язування задач на рівно складеність. (4,5 год.)	Один тиждень
Четвертий, 3 год.	Третя проблема Гільберта.	лекція	[1, 11]	Поняття об'єму в шкільному курсі геометрії. (4,5 год.)	Один тиждень
Четвертий, 3 год.	Об'єми многогранників.	практичне	[1, 11]	Обчислення об'ємів многогранників у шкільному курсі. (4,5 год.)	Один тиждень
П'ятий, 3 год.	Інваріанти Дека.	лекція	[1]	Доведення інваріантності інваріантів Дека. (4,5 год.)	Один тиждень
П'ятий, 3 год.	Обчислення інваріантів Дека.	практичне	[1]	Методика обчислення інваріантів Дека. (4,5 год.)	Один тиждень
Шостий, 3 год.	Розв'язок третьої проблеми Гільберта.	лекція	[1, 5]	Доведення нерівно складеності тетраедра і куба. (4,5 год.)	Один тиждень
Шостий,	Задачі та вправи на рівно скла-	практичне	[1]	Нерівноскладеність многогранників, які вивчаються в	Один тиждень

3 год.	деність многогра- нників.			шкільному курсі геометрії. (4,5 год.)	
Сьомий, 3 год.	Поняття об'єму в шкільному курсі геометрії.	лекція	[1, 11]	Об'єм многогранника. Інваріантність об'єму відносно рухів простору. (4,5 год.)	Один тиждень
Сьомий, 3 год.	Задачі на рівно скла- деність многогра- нників.	практичне	[4, 9]	Рівноскладеність та інваріант Дека. (4,5 год.)	Один тиждень
Восьмий 3 год.	Поняття про площу поверхні.	лекція	[1, 4, 9]	Площа поверхні обертання в шкільному курсі геометрії. (4,5 год.)	Один тиждень
Восьмий 3 год.	Обчислення площ поверхонь обертання.	практичне	[1, 4, 11]	Формули для обчислення площі поверхонь описаних навколо кулі. (4,5 год.)	Один тиждень
Дев'я- тий, 3 год.	«Чобіж Шварца»	лекція	[1, 11]	Побудова поверхні, для якої обчислення площі поверхні неоднозначне. (4,5 год.)	Один тиждень
Дев'я- тий, 3 год.	Площі поверхонь обертання.	практичне	[1, 11]	Виведення та використання формул для обчислення площ поверхонь обертання. (4,5 год.)	Один тиждень
Десятий, 3 год.	Криві постійної ширини.	лекція	[1, 4, 9]	Методика побудови кривих постійної ширини. (4,5 год.)	Один тиждень
Десятий, 3 год.	Криві постійної ширини.	практичне	[1, 4, 9]	Обчислення елементів кривих постійної ширини.	Один тиждень

				(4,5 год.)	
Одинадцятий, 3 год.	Проблема Какей.	лекція	[1, 11]	Оцінки площ геометричних фігур, у яких можна «розвернути голку». (4,5 год.)	Один тиждень
Одинадцятий, 3 год.	Трикутники Рело.	практичне	[1]	Обчислення елементів трикутників Рело. (4,5 год.)	Один тиждень
Дванадцятий, 3 год.	Теорема Безіковича.	лекція	[1, 10]	Доведення теореми Бузіковича. (4,5 год.)	Один тиждень
Дванадцятий, 3 год.	Оцінки площ фігур.	практичне	[1]	Обчислення площ фігур близьких до розв'язку проблеми Какей. (4,5 год.)	Один тиждень