

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 29.08. 2022р.)

Завідувач кафедри проф. Тарас БАНАХ



Силабус з навчальної дисципліни

“Методика викладання математичної логіки та
комбінаторики в шкільному курсі математики”,
що викладається в межах ОПП “Середня освіта (Математика)”
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів з спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Методика викладання математичної логіки та комбінаторики в шкільному курсі математики
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	Банах Тарас Онуфрійович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри алгебри, топології та основ математики
Контактна інформація викладачів	taras.banakh@lnu.edu.ua https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/banakh-t-o , 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.
Сторінка дисципліни	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Методика викладання математичної логіки та комбінаторики в шкільному курсі математики” є вибірковою навчальною дисципліною циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика) для освітньої програми “Середня освіта (Математика)”, яка викладається в 2-му семестрі в обсязі 3-ох 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 володіти змістом і структурою курсу математичної логіки та комбінаторики в межах шкільного курсу математики у закладах середньої освіти. Тому в дисципліні представлено як огляд концепцій для засвоєння різних методичних підходів щодо викладання навчального матеріалу з основних змістовних ліній шкільного курсу з математичної логіки та комбінаторики, так і процесів та дидактичних інструментів, які потрібні для навчання, розвитку й виховання студентів у процесі формування їхніх математичних компетенцій.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки “Методика викладання математичної логіки та комбінаторики в шкільному курсі математики” є забезпечення теоретичної та методичної основи підготовки майбутніх учителів математики до практичної діяльності в класах зі звичайним, профільним та поглибленим вивченням математики в старшій школі. Ціллю вивчення дисципліни є створення умов для забезпечення становлення професійно компетентного вчителя математики, спроможного працювати на конкурсній основі в різних типах шкіл, якому були б притаманні творче педагогічне мислення, математичне мовлення, знання принципів і методів навчання математичної логіки та комбінаторики.

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">ОСНОВНА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бевз Г.М. Методика викладання математики. К., 1989. – 367 с. 2. Слєпкань З.І. Методика навчання математики.: підручник. – 2-е вид. – К.: 2006. – 582 с. 3. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 9 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2017. – 416 с. 4. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 416 с. 5. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 11 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2019. – 303 с. 6. Шкільняк С.С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів // С.С. Шкільняк. -- Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2009. 7. Ядренко М. Й. Принцип Діріхле // М.Й. Ядренко.– Х.: Основа, 2005.– 96с. 8. Дрозд, Ю. Основи математичної логіки // Ю. Дрозд. – Київ, 2003. <p style="text-align: center;">ДОПОМІЖНА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практикум з розв'язування задач з математики / За ред. В. І. Михайловського. Київ : Вища школа, 1989. 423 с. 2. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015. 3. Проценко М.Г. Логічні парадокси: історія і сучасність / М.Г. Проценко // Сучасна картина світу: природа, суспільство, людина : зб. наук. праць / ДВНЗ "УАБС НБУ". - Суми, 2008. - Вип. 4. - С. 55-59. 4. List of paradoxes (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_paradoxes). 5. Banakh, T. Classical Set Theory: theory of sets and classes, 2020. 6. Brualdi, R.A. Introductory Combinatorics // R.A.Brualdi. -- Pentice Hall, 2010. 7. Graham, R. Ramsey Theory (вид. 2nd) // R.Graham, D. Rothschild, J. Spencer. - New York: John Wiley and Sons, 1990. 8. Brightwell G. Combinatorics and Probability // G.Brightwell, I.Leader, A.Thomason, A.Scott. -- Cambridge University Press, 2007.
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин. Всього аудиторних занять: 28 годин, з них 14 години лекцій, 14 годин лабораторних занять. Самостійна робота: 62 години.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення вивчення даного курсу студент буде володіти методикою викладання курсу математичної логіки та комбінаторики та вміти застосовувати її в подальшій професійній діяльності.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються програмні компетентності:</p> <p>Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі освіти за предметною спеціальністю (математика) у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, практичне впровадження отриманих результатів та глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації математичного освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.</p> <p>Загальні компетентності: ЗК 3: Здатність до застосування і використання сучасних</p>

	<p>інформаційно-комунікаційних технологій, здобуття досвіду та навиків застосування ІТ-засобів.</p> <p>ЗК 6: Здатність вести науково-педагогічне спілкування та дискусії українською мовою та офіційними мовами ЄС.</p> <p>ЗК 7: Здатність до креативності та винахідливості.</p> <p>Фахові компетентності спеціальності:</p> <p>ФК 1: Здатність аналізувати актуальні проблеми елементарної математики, проводити їхній теоретичний, методологічний і емпіричний аналіз та історичний розвиток.</p> <p>ФК 2: Здатність розробляти та впроваджувати в навчальний процес новітні методики, методи і технології навчання та викладання математики.</p> <p>ФК 5: Здатність до організації навчального процесу в закладах середньої освіти з використанням новітніх методологій та методів.</p> <p>ФК 9: Здатність до адекватної оцінки особистої фахової компетентності, прийняття рішень та підвищення професійної кваліфікації стосовно нових потреб і вимог.</p> <p>ФК 11: Здатність аргументовано переконувати учасників освітнього процесу у правильності запропонованої пропозиції та вміння її донести до інших.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН 1: Реалізовувати прагнення до неперервного інтелектуального, професійного та особистісного розвитку та вдосконалення, усвідомлювати і формулювати власне педагогічне покликання, демонструвати цілеспрямованість, наполегливість, орієнтованість на отримання результату, відданість професії та її розвитку.</p> <p>ПРН 2: Використовувати у професійній діяльності здатність до раціонального мислення з метою створення нових і удосконалення традиційних методів навчання.</p> <p>ПРН 5: Застосовувати сучасні методики і технології, зокрема інформаційні, для забезпечення формування в учнів предметних компетентностей з математики у загальноосвітній школі.</p> <p>ПРН 8: Вміти комбінувати педагогічні, математичні та інформаційні технології для формування наукового світогляду, самостійно розробляти методики і технології для гармонійного розвитку учня.</p> <p>ПРН 14: Знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язання поставленого завдання, генерувати ідеї, використовуючи отримані знання та навички.</p> <p>ПРН 15: Представляти результати наукових досліджень письмово і усно з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.</p> <p>ПРН 17: Володіти методикою підготовки учнів до предметних олімпіад та математичних конкурсів.</p>
Ключові слова	Математична логіка, комбінаторика.
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 методики викладання математики, основ сучасного курсу математики в школі, математичного практикуму та елементарної математики в обсязі програми загальноосвітньої школи.

<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>Лекції, презентації, спільні розробки, робота у групах, дискусія, підготовка індивідуальних завдань.</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Дошка, комп'ютер, проектор, доступ до Internet мережі. Для вивчення курсу достатньо володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Power Point, Zoom.</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робота під час лабораторних занять (виконання практичних завдань): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. • залік: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Залік проходить у письмовій формі з усною компонентою. Залікова робота містить питання з курсу математичної логіки та комбінаторики. 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 10 лабораторних завдань, які їм буде запропоновано після кожної теми. Практичні завдання спрямовані як на застосування знань тригонометрії, так і на опрацювання різних методик викладання тригонометрії в країнах ЄС.</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 самостійно, 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, самостійній 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 екзамену</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія розвитку комбінаторики та математичної логіки 2. Числення висловлювань, логічні зв'язки 3. Предикати, квантори

	<p>4. Елементи теорії множин</p> <p>5. Перестановки, розміщення, сполуки</p> <p>6. Принцип Діріхле та теорема Рамсея</p> <p>7. Застосування комбінаторики у теорії ймовірностей</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання буде надано після завершення курсу.

Схема курсу

Тижень, день, год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література (Ресурси в інтернеті)	Завдання, год.	Термін виконання
I-й, 2 год.	Історія розвитку комбінаторики та математичної логіки	лекція	<p>1. Шкільняк С.С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів // С.С. Шкільняк. -- Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2009.</p> <p>2. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с.</p> <p>3. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015.</p>	Історія та мотивація розвитку комбінаторики та математичної логіки (2 год.)	Два тижні
II-й, 2 год.	Логічні парадокси	лабораторне	<p>1. Проценко М.Г. Логічні парадокси: історія і сучасність / М.Г. Проценко // Сучасна картина світу: природа, суспільство, людина : зб. наук. праць / ДВНЗ "УАБС НБУ". - Суми, 2008. - Вип. 4. - С. 55-59.</p> <p>2. List of paradoxes (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_paradoxes).</p>	Розглянути класичні логічні парадокси (2 год.)	Два тижні
III-й, 2 год.	Числення висловлювань, логічні зв'язки	лекція	<p>1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с.</p> <p>2. Дрозд, Ю. Основи математичної логіки // Ю. Дрозд. – Київ, 2003.</p> <p>3. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E.</p>	Числення висловлювань, логічні зв'язки (2 год.)	Два тижні

			Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015		
IV-й, 2 год.	Числення висловлювань, логічні зв'язки	лабора торне	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с. 2. Дрозд, Ю. Основи математичної логіки // Ю. Дрозд. – Київ, 2003. 3. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015	Числення висловлювань, логічні зв'язки (2 год.)	Два тижні
V-й, 2 год.	Предикати, квантори	лекція	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с. 2. Дрозд, Ю. Основи математичної логіки // Ю. Дрозд. – Київ, 2003. 3. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015	Предикати, квантори (2 год.)	Два тижні
VI-й, 2 год.	Предикати, квантори	лабора торне	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с. 2. Дрозд, Ю. Основи математичної логіки // Ю. Дрозд. – Київ, 2003. 3. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015	Предикати, квантори (2 год.)	Два тижні
VII-й, 2 год.	Елементи теорії множин	лекція	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с. 2. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E.	Елементи теорії множин (2 год.)	Два тижні

			Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015 3. Banakh, T. Classical Set Theory: theory of sets and classes, 2020.		
VIII-й, 2 год.	Елементи теорії множин	лабора торне	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2010. – 415 с. 2. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015. 3. Banakh, T. Classical Set Theory: theory of sets and classes, 2020.	Елементи теорії множин (2 год.)	Два тижні
IX-й, 2 год.	Перестановки, розміщення, сполуки	лекція	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 9 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2017. – 416 с. 2. Brualdi, R.A. Introductory Combinatorics // R.A.Brualdi. -- Pentice Hall, 2010.	Перестановки, розміщення, сполуки (2 год.)	Два тижні
X-й, 2 год.	Перестановки, розміщення, сполуки	лабора торне	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 9 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2017. – 416 с. 2. Brualdi, R.A. Introductory Combinatorics // R.A.Brualdi. -- Pentice Hall, 2010.	Перестановки, розміщення, сполуки (2 год.)	Два тижні
XI-й, 2 год.	Принцип Діріхле та теорема Рамсея	лекція	1. Ядренко М. Й. Принцип Діріхле // М.Й. Ядренко.– Х.: Основа, 2005.– 96с. 2. Brualdi, R.A. Introductory Combinatorics // R.A.Brualdi. -- Pentice Hall, 2010. 3. Graham, R. Ramsey Theory (вид. 2nd) // R.Graham, D. Rothschild, J. Spencer. - New York: John Wiley and Sons, 1990.	Принцип Діріхле та теорема Рамсея (2 год.)	Два тижні
XII-й, 2 год.	Принцип Діріхле та теорема Рамсея	лабора торне	1. Ядренко М. Й. Принцип Діріхле // М.Й. Ядренко.– Х.: Основа, 2005.– 96с. 2. Brualdi, R.A. Introductory Combinatorics // R.A.Brualdi. -- Pentice Hall, 2010.	Принцип Діріхле та теорема Рамсея (2 год.)	Два тижні

			3. Graham, R. Ramsey Theory (вид. 2nd) // R.Graham, D. Rothschild, J. Spencer. - New York: John Wiley and Sons, 1990.		
XIII, 2 год.	Застосування комбінаторики у теорії ймовірностей	лекція	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 11 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2019. – 303 с. 2. Brightwell G. Combinatorics and Probability // G.Brightwell, I.Leader, A.Thomason, A.Scott. -- Cambridge University Press, 2007.	Застосування комбінаторики у теорії ймовірностей (2 год.)	Два тижні
XIV-й, 2 год.	Застосування комбінаторики у теорії ймовірностей	лабораторне	1. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 11 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2019. – 303 с. 2. Brightwell G. Combinatorics and Probability // G.Brightwell, I.Leader, A.Thomason, A.Scott. -- Cambridge University Press, 2007.	Застосування комбінаторики у теорії ймовірностей (2 год.)	Два тижні