

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 30.08. 2021р.)

Завідувач кафедри проф. Тарас БАНАХ



Силабус з навчальної дисципліни

**“Основи математики”**,

що викладається в межах ОПП “Середня освіта (Математика)”

другого (магістерського) рівня вищої освіти

для здобувачів з спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Львів 2021 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Основи математики
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра алгебри, топології та основ математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	01 Освіта/Педагогіка 014.04 Середня освіта (Математика)
<b>Викладачі дисципліни</b>	Банах Тарас Онуфрійович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри алгебри, топології та основ математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	taras.banakh@lnu.edu.ua <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/banakh-t-o">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/banakh-t-o</a> , м. Львів, вул. Університетська 1, ауд.374 тел. 0322394218
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю) за адресою: м. Львів, вул. Університетська 1, ауд.374.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Основи математики” є нормативною 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).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати слухачам розуміння основних понять, на яких базується сучасна математика.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни “Основи математики” є ознайомлення та засвоєння базового понятійного апарату сучасної математики, який забезпечує належний рівень строгості викладання математики та інших предметів, що використовують математичні методи.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНА</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Banakh T.: Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с. (<a href="https://arxiv.org/abs/2006.01613">https://arxiv.org/abs/2006.01613</a>)</li> <li>Кухар В.М., Білий Б.М.: Теоретичні основи початкового курсу математики. – К.: Вища школа, 1990. – 385 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ДОПОМІЖНА</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kunen K.: The foundations of mathematics, College Publ., 2009.</li> <li>Кужель О.В. Елементи теорії множин і математичної логіки. Посібник для самоосвіти вчителів. – Київ: Вища школа, 1978. – 160 с.</li> <li>Mendelson, E.: Introduction to Mathematical Logic, Chapman and Hall/CRC; 5th edition (August 11, 2009)</li> </ol>

<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин.  Всього аудиторних занять: 20 годин, з них 10 години лекцій, 10 годин практичних занять.  Самостійна робота: 70 годин.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення вивчення даного курсу студент буде володіти базовими поняттями та конструкціями сучасної математики та вміти застосовувати її в подальшій професійній діяльності.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються <b>програмні компетентності</b>:</p> <p><b>Інтегральна компетентність.</b>  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><b>Загальні компетентності:</b></p> <p><b>ЗК 1.</b> Здатність навчатися та засвоювати новітні інформацію та знання впродовж свідомого життя та вміння відстоювати особисті наукові погляди.</p> <p><b>ЗК 2.</b> Здатність й уміння до прийняття обґрунтованих рішень і адаптації до сучасних умов процесу навчання.</p> <p><b>ЗК 6:</b> Здатність вести науково-педагогічне спілкування та дискусії українською мовою та офіційними мовами ЄС.</p> <p><b>ЗК 7:</b> Здатність до креативності та винахідливості.</p> <p><b>Фахові компетентності спеціальності:</b></p> <p><b>ФК 1:</b> Здатність аналізувати актуальні проблеми елементарної математики, проводити їхній теоретичний, методологічний і емпіричний аналіз та історичний розвиток.</p> <p><b>ФК 2:</b> Здатність розробляти та впроваджувати в навчальний процес новітні методики, методи і технології навчання та викладання математики.</p> <p><b>ФК 3:</b> Здатність виконувати аналітичну та діагностичну діяльність, систематизувати новітні теоретико-практичні знання з елементарної математики та методики і методології навчання та викладання математики під час розв'язування професійних завдань.</p> <p><b>ФК4:</b> Здатність до застосовування набутих нових знань з математики для формування в школярів загальноосвітньої та професійної школи базових і предметних компетентностей.</p> <p><b>ФК6:</b> Здатність до прийняття плідних та ефективних розв'язків у складних неочікуваних ситуаціях, вміння адаптуватися до нових ситуацій в освітницькій діяльності.</p> <p><b>ФК7:</b> Здатність розробляти та впроваджувати науково-освітні проекти у напрямку елементарної математики, правильно інтерпретувати та використовувати результати досліджень у практичній діяльності.</p> <p><b>ФК 9:</b> Здатність комунікувати з різними спільнотами, вміння організувати спілкування та комунікацію учнівського середовища, генерування рівноправного, безпечного та справедливого освітнього середовища.</p>

	<p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p><b>ПРН 1:</b> Реалізувати прагнення до неперервного професійного розвитку та вдосконалення, демонструвати цілеспрямованість, наполегливість, орієнтованість на отримання результату в професійній діяльності.</p> <p><b>ПРН 2:</b> Використовувати у професійній діяльності здатність до раціонального мислення з метою створення нових і удосконалення традиційних методів навчання.</p> <p><b>ПРН 3:</b> Узагальнювати базові знання математики в обсязі, необхідному для обґрунтування математичних дисциплін.</p> <p><b>ПРН 5:</b> Відшукувати необхідну інформацію в різноманітних джерелах та аналізувати їх.</p> <p><b>ПРН 11:</b> Знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язання поставленого завдання, генерувати ідеї, використовуючи отримані знання та навички.</p> <p><b>ПРН 13:</b> Володіти методикою підготовки учнів до предметних олімпіад та математичних конкурсів.</p>
<b>Ключові слова</b>	Множини, класи, аксіоми, математичні структури
<b>Формат курсу</b>	Заочний.
<b>Теми</b>	Перелік тем подано в додатку у формі схеми курсу.
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру в письмовій формі.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з математичної логіки та елементарної математики в обсязі програми загальноосвітньої школи.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентації, робота у групах, дискусія, математичні диктанти.
<b>Необхідне обладнання</b>	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.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• робота під час виконання практичних завдань: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> <li>• залік: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Залік проходить у письмовій формі. Залікова робота містить питання з теоретичного курсу «Основи математики». Оцінка за семестр у випадку складання заліку є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час заліку.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що письмові роботи студентів на заліку будуть їх оригінальними міркуваннями. 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><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість</p>

	<p>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><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> 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>
<b>Питання до заліку</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наївна теорія множин.</li> <li>2. Аксиоми фон Ноймана-Бернайса-Геделя.</li> <li>3. Аксиоми Цермело-Френкеля.</li> <li>4. Теорема рекурсії</li> <li>5. Ординали та кардинали.</li> </ol>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання буде надано після завершення курсу.

### Схема курсу

Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література (Ресурси в інтернеті)	Завдання, год.
Наївна теорія множин, парадокси теорії множин.	лекція	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Основні положення наївної теорії множин, її значення, внутрішні суперечності. (2 год.)
Поняття формули у теорії множин	практичне заняття	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Поняття формули у теорії множин, вільні змінні, вираження властивостей формулами (2 год.)
Аксиоми класичної теорії множин	лекція	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Аксиоми фон Ноймана-Бернайса-Геделя. (2 год.)
Відношення та їх різновиди	практичне заняття	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Відношення: функціональні, еквівалентності, порядку (2 год.)
Теорема Геделя про існування класів	лекція	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Теорема Геделя про існування класів (2 год.)
Аксиоми Цермело-Френкеля	практичне заняття	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Аксиоми Цермело-Френкеля та їх зв'язок з аксіомами фон Ноймана-Бернайса-Геделя (2 год.)
Теорема Рекурсії	лекція	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Теорема рекурсії та її застосування (2 год.)
Транзитивні множини	практичне заняття	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Транзитивні множини та їхні властивості (2 год.)

Ординали та кардинали	лекція	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Ординали та кардинали (2 год.)
Числові множини	практичне заняття	Banakh T. Classical Set Theory: Theory of Sets and Classes, 2020. - 165 с.	Множини натуральних, цілих, раціональних, дійсних та сюрреальних чисел (2 год.)