

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. 2022 р.)



Завідувач кафедри проф. Т.О. Банах

**Силабус з навчальної дисципліни**  
“Філософські проблеми сучасної науки”,  
що викладається в межах ОПП “Комп’ютерна алгебра,  
криптологія та теорія ігор”  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
для здобувачів зі спеціальності 111 Математика

<b>Назва дисципліни</b>	Філософські проблеми сучасної науки
<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>	Галузь знань: 11 Математика та статистика, Спеціальність: 111 Математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Зарічний Михайло Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри алгебри, топології та основ математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:myhailo.zarichnyi@lnu.edu.ua">myhailo.zarichnyi@lnu.edu.ua</a> <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zarichnyi-m-m">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/zarichnyi-m-m</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/academics/bachelor/curriculum-education">https://new.mmf.lnu.edu.ua/academics/bachelor/curriculum-education</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Філософські проблеми сучасної науки” є вибірковою навчальною дисципліною циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 111 Математика для освітньої програми “Комп’ютерна алгебра, криптологія та теорія ігор”, яка викладається у 8-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 учасникам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб розуміти філософські проблеми сучасної науки, які можуть виникати у шкільному курсі математики у закладах середньої освіти.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою і завданням навчальної дисципліни “Філософські проблеми сучасної науки” є формування розуміння напрямків розвитку сучасної математичної науки, з вирізненням певних з них (ідемпотентна математика), а також окреслення певних тенденцій (комп’ютерні доведення, нові застосування, робота великих математичних спільнот).
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Jaffe and F. Quinn, Theoretical mathematics: toward a cultural synthesis of mathematics and theoretical physics, Bull. Amer. Math. Soc. (N.S.) 29 (1993), no. 1, 1-13.</li> <li>2. Michael Atiyah, Armand Borel, G. J. Chaitin, Daniel Friedan, James Glimm, Jeremy J. Gray, Morris W. Hirsch, Saunders Mac Lane, Benoît B. Mandelbrot, David Ruelle, Albert Schwarz, Karen Uhlenbeck, René Thom, Edward Witten and Sir Christopher Zeeman, Responses to: A. Jaffe and F. Quinn, Bull. Amer. Math. Soc. 30 (1994), 178–207.</li> <li>3. Kolokoltsov, V.N. and Maslov, V.P.: Idempotent Analysis and Applications, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1997.</li> <li>4. Ian Stewart, In Pursuit of the Unknown: 17 Equations That Changed the World, Basic Books, 2012.</li> </ol>

<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин.          Всього аудиторних занять: 48 годин, з них 24 годин лекцій,          24 годин практичних занять.          Самостійна робота: 42 години.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати найвідоміші відкриті проблеми математики, розуміти механізми функціонування сучасної математики та уміти користуватися сучасними засобами математичної творчості.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються <b>програмні компетентності</b>:</p> <p><b>загальні компетентності (ЗК):</b></p> <p>ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;          ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;          ЗК-4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;          ЗК-6 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;          ЗК-8 Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;          ЗК-10 Здатність працювати в команді;          ЗК-11 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань);          ЗК-15 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;</p> <p><b>спеціальні (фахові) компетентності (СК):</b></p> <p>СК-1 Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;          СК-2 Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі;          СК-3 Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок          СК-8 Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів;          СК-11 Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі;</p> <p>і здобути такі програмні <b>результати навчання (РН):</b></p> <p>РН-1 Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці;          РН-2 Розуміти правові, етичні та психологічні аспекти професійної діяльності;          РН-4 Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;          РН-6 Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів;          РН-7 Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефакхівців у галузі математики;</p>

	PH-12 Відшукувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації.
<b>Ключові слова</b>	Проблеми тисячоліття, mathoverflow, аксіоматичний метод
<b>Формат курсу</b>	Очний.
<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 математики, мати досвід виконання курсових робіт.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентації, спільні розробки, робота у групах, дискусія, підготовка індивідуальних завдань.
<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 практичних занять (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 з усною компонентою. Залікова робота містить питання з курсу філософських проблем сучасної науки. Оцінка за семестр у випадку складання заліку є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час заліку.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти протягом семестру виконають 10 практичних завдань, які їм буде запропоновано після кожної теми.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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><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 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</p>

	<p>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 екзамену</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проблеми тисячоліття</li> <li>2. Задачі про пакування</li> <li>3. Ідемпотентна математика</li> <li>4. Комп'ютерні доведення</li> <li>5. Портал препринтів Arxiv</li> <li>6. Нові застосування математики</li> <li>7. Mathoverflow та PolyMathProject</li> </ol>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання буде надано після завершення курсу.

### *Схема курсу*

Тиж день, год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література (Ресурси в інтернеті)	Завдання, год.	Термін виконання
1,2-й	Проблеми тисячоліття	Лекція (4 год.), практичне заняття (4 год.)	<a href="https://www.claymath.org/millennium-problems">https://www.claymath.org/millennium-problems</a> <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Millennium_Prize_Problems">https://en.wikipedia.org/wiki/Millennium_Prize_Problems</a>	Проблеми тисячоліття (12 год.)	Два тижні
3,4-й	Задачі про пакування	Лекція (4 год.), практичне заняття (4 год.)	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Packing_problems">https://en.wikipedia.org/wiki/Packing_problems</a>	Задачі про пакування (12 год.)	Два тижні
5,6-й	Ідемпотентна математика	Лекція (4 год.), практичне заняття (4 год.)	Litvinov G.L. Maslov dequantization, idempotent and tropical mathematics: A brief introduction // G. L. Litvinov. -- Journal of Mathematical Sciences. – 140. – 2007. -- 426–444.	Ідемпотентна математика (12 год.)	Два тижні
7,8-й	Комп'ютерні доведення	Лекція (4 год.), практичне заняття (4 год.)	<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-assisted_proof">https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-assisted_proof</a>	Комп'ютерні доведення (12 год.)	Два тижні
9,10-й	Портал препринтів	Лекція (4 год.),	<a href="http://www.arxiv.org">www.arxiv.org</a>	Портал препринтів	Два тижні

	Arxiv	практичне заняття (4 год.)		Arxiv (12 год.)	
11-й	Нові застосування математики	Лекція (2 год.), практичне заняття (2 год.)	<a href="https://mathigon.org/applications">https://mathigon.org/applications</a>	Нові застосування математики (6 год.)	Один тиждень
12-й	Mathoverflow та PolyMathProject	Лекція (2 год.), практичне заняття (2 год.)	<a href="http://www.mathoverflow.net">www.mathoverflow.net</a> <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Poly_math_Project">https://en.wikipedia.org/wiki/Poly_math_Project</a>	Mathoverflow та PolyMathProject (6 год.)	Один тиждень