

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**

“Основи сучасного курсу математики в школі”,

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.

<b>Назва дисципліни</b>	Основи сучасного курсу математики в школі
<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 викладачі в</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 сучасного курсу математики в школі” 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 1-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 володіти змістом і структурою сучасного курсу математики (профільного та поглибленого рівнів) в закладах середньої освіти.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки “Основи сучасного курсу математики в школі” 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 тригонометрії.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>ОСНОВНА</b> 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. Державний стандарт базової і повної середньої освіти //

Математика. – 2004. – № 12. – С. 1–6.

4. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика: 5-12 класи: Навчально-практичне видання: МОН України. – К.: Перун-Ірпінь, 2005. – 65 с.
5. Мерзляк А.Г. Тригонометрія. Вчимося розв'язувати задачі // А.Г.Мерзляк, В.Б. Полонський, Ю.М. Рабінович, М.С. Якір. – Київ : Генеза, 2008. – 312 с.
6. 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.
7. Нелін Є. П. Алгебра і початки аналізу (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 272 с.
8. Бурда М. І., Колесник Т. В., Мальований Ю. І., Тарасенкова Н. А. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч.для 10 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : УОВЦ «Оріон», 2018. 288 с.
9. Істер О.С., Єргіна О. В. Алгебра і початки аналізу: (профільний рівень) підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ: Генеза, 2018. 448 с.
10. Тотожні перетворення алгебраїчних виразів : навчально-методичний посібник / укл. А. С. Кушнірук. Одеса : Принт-студія «Абрикос» СПД Бровкин, 2006. 64 с.
11. Мерзляк А.Г. Геометрія. 8 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2021. – 223 с.
12. Мерзляк А.Г. Геометрія. 9 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2017. – 304 с.
13. Мерзляк А.Г. Геометрія. 10 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2018. – 272 с.
14. Мерзляк А.Г. Геометрія. 11 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк, Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2019. – 207 с.

#### ДОПОМІЖНА

1. Практикум з розв'язування задач з математики / За ред. В. І. Михайловського. Київ : Вища школа, 1989. 423 с.
2. Методика викладання математики в середній школі: Навч. посібник для пед. ін-тів.: Пер. з рос. /О. Я. Блох. Е. С. Канін, Н. Г. Килина та ін.; Упоряд. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – Х.: Вид-во „Основа” при Харк. ун-ті, 1992. – 304 с.
3. Борисенко О.А. Аналітична геометрія // О.А. Борисенко, Електронний ресурс. - 243 с.
4. Halmos P., Naive Set Theory // P. Halmos. -- Benediction Classic, 2015.
5. Banach T. Classical Set Theory: theory of sets and classes // T. Banach. – arXiv, 2020. – 174 pp.
6. Muller J.M., Elementary functions // J.M. Muller. -- Birkhauser, 2016.
7. Stewart J. Calculus, 8<sup>th</sup> Edition // J. Stewart. -- Cengage Learning, 2015.

	<p>8. Dorogovtsev, A.Ya. Probability theory: collection of problems // A. Ya. Dorogovtsev, A.D. S. Sil'vestrov, A. V. Skorokhod, M. I. Yadrenko // Transl. of Math. Monogr., 163. - Amer. Math. Soc. Providence, RI. 1997. - xii+347pp.</p> <p>9. Kramer J. From Natural Numbers to Quaternions // J. Kramer, A.-M. von Pippich. – Springer, 2017.</p> <p>10. Riddle D.F. Analytic Geometry // D.F. Riddle. -- Cengage Learning, 2015. – 496 p.</p> <p>11. Oxtoby J.C., Measure and category // J.C. Oxtoby. – Springer, 1980. – 77 p.</p> <p>12. Mendelson E. Introduction to mathematical Logic // E. Mendelson, Chapman and Hall/CRC, 2015.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин.  Всього аудиторних занять: 10 годин, з них 6 годин лекцій, 4 години лабораторних занять.  Самостійна робота: 80 годин.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення вивчення даного курсу студент буде володіти основами сучасного курсу математики та вміти застосовувати набуті знання 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>ЗК1.</b> Здатність навчатися та засвоювати новітні інформацію та знання впродовж свідомого життя та вміння відстоювати особисті наукові погляди.</p> <p><b>ЗК2.</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 5:</b> Здатність до організації навчального процесу в закладах середньої освіти з використанням новітніх методологій та методів.</p> <p><b>ФК 9:</b> Здатність до адекватної оцінки особистої фахової компетентності, прийняття рішень та підвищення професійної кваліфікації стосовно нових потреб і вимог.</p> <p><b>ФК 11:</b> Здатність аргументовано переконувати учасників освітнього процесу у правильності запропонованої пропозиції та вміння її донести до інших.</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b></p> <p><b>ПРН 1:</b> Реалізовувати прагнення до неперервного інтелектуального,</p>

	<p>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><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 5:</b> Застосовувати сучасні методики і технології, зокрема інформаційні, для забезпечення формування в учнів предметних компетентностей з математики у загальноосвітній школі.</p> <p><b>ПРН 8:</b> Вміти комбінувати педагогічні, математичні та інформаційні технології для формування наукового світогляду, самостійно розробляти методики і технології для гармонійного розвитку учня.</p> <p><b>ПРН 14:</b> Знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язання поставленого завдання, генерувати ідеї, використовуючи отримані знання та навички.</p> <p><b>ПРН 15:</b> Представляти результати наукових досліджень письмово і усно з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.</p>
<b>Ключові слова</b>	Множини та функції, похідна та інтеграл, ймовірність, комплексні числа, координати та вектори.
<b>Формат курсу</b>	Очний.
<b>Теми</b>	Перелік тем подано в додатку у формі схеми курсу.
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен в кінці семестру в письмовій формі.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з елементарної математики в обсязі програми загальноосвітньої школи.
<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, Geogebra, Desmos, 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 лабораторних занять (виконання практичних завдань): 48% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 48.</li> <li>• екзамен: 52% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 52.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Екзамен проходить у письмовій формі з усною компонентою. Екзаменаційна робота містить теоретичні та практичні питання з основ сучасного курсу математики в школі. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти протягом семестру виконають 2 лабораторних завдання. Практичні завдання спрямовані на опрацювання та закріплення знань з основ сучасного курсу математики в школі.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть</p>

	<p>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 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. Елементи теорії множин в шкільному курсі математики</li> <li>2. Елементарні функції в шкільному курсі математики</li> <li>3. Похідна, інтеграл та їхні застосування</li> <li>4. Комбінаторика та елементи теорії ймовірностей</li> <li>5. Комплексні числа та кватерніони</li> <li>6. Елементи аналітичної геометрії в шкільному курсі математики</li> <li>7. Елементи теорії міри в шкільному курсі математики</li> <li>8. Елементи математичної логіки в шкільному курсі математики</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
І-й, 2 год.	Елементи теорії множин в шкільному курсі математики. Елементарні функції в шкільному курсі математики	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. Halmos P., <i>Naive Set Theory</i> // P.	Множини, класи, функції, бієкції, потужності. Елементарні функції та їх властивості.  (16 год.)	Два тижні

			Halmos. -- Benediction Classic, 2015. 3. Banakh T. Classical Set Theory: theory of sets and classes // Т. Banakh. – arXiv, 2020. – 174 pp.		
I-й, 2 год.	Похідна, інтеграл та їхні застосування. Комбінаторика та елементи теорії ймовірностей	лабораторне	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. 3. Banakh T. Classical Set Theory: theory of sets and classes // Т. Banakh. – arXiv, 2020. – 174 pp.	Похідна, інтеграл та їх застосування у геометрії та фізиці Комбінаторика та елементи теорії ймовірностей (16 год.)	Два тижні
II-й, 2 год.	Комплексні числа та кватерніони. Елементи аналітичної геометрії в шкільному курсі математики	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. 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. 3. Muller J.M., Elementary functions // J.M. Muller. -- Birkhauser, 2016.	Комплексні числа, кватерніони та їх застосування в геометрії. Координати та вектори (16 год.)	Два тижні
II-й, 2 год.	Елементи теорії міри в шкільному курсі математики	лабораторне	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. 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. 3. Muller J.M., Elementary functions // J.M. Muller. -- Birkhauser, 2016.	Міра та її застосування в шкільному курсі геометрії: довжина, площа, об'єм (16 год.)	Два тижні
III-й, 2 год.	Елементи математичної логіки в шкільному курсі математики	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. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу. 11 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики // А.Г. Мерзляк,	Булеві функції, числення висловлювань, квантори, поняття доведення (16 год.)	Два тижні

		Д.А.Номіровський В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків : Гімназія, 2019. – 303 с. 3. Stewart J. Calculus, 8 <sup>th</sup> Edition // J. Stewart. -- Cengage Learning, 2015.		
--	--	---	--	--