

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет математики та інформатики
Кафедра математики та інформатики і методики навчання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСИПЛІНИ

«Історія та методологія математики»

другого (магістерського) рівня вищої освіти
Освітня програма Середня освіта (Математика)
За спеціальністю 014 Середня освіта
Спеціалізація 014.04 Середня освіта (Математика)
Галузі знань 01 Освіта/Педагогіка
Освітня кваліфікація: Магістр середньої освіти (математики)

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №7 від 26.08 2024 р.

м. Івано-Франківськ – 2024 рік

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Історія та методологія математики
Викладач(-і)	Заторський Роман Андрійович, професор кафедри математики та інформатики і методики навчання
Контактний телефон	0952127602
E-mail	roman.zatorskyi@pnu.edu.ua
Профайл	
Формат дисципліни	Лекції та семінарські заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	
Консультації	В режимі електронного спілкування та відповідно до факультетського розкладу консультацій

2. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Методологія математичних досліджень та історія математики» знайомить студентів з основними методами наукових досліджень у їх історичному розвитку, історією розвитку різних галузей математики, організацією науково-дослідної та науково-організаційної діяльності, науковими дослідженнями в сучасному світі, видами та структурою наукових публікацій, роботою над написанням наукової публікації і займає важливе місце у програмі підготовки магістра за спеціальністю "А4 Середня освіта (Математика)".

3. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Підготовка фахівців, здатних розуміти, аналізувати та пояснювати складні проблеми математики. Знати та розуміти причини виникнення революційних ситуацій у математиці. Розуміти суть кризових ситуацій, які виникали у математиці та шляхи їх вирішення. Розуміти та знати основні тенденції розвитку математики. Заволодівати теоретичними знаннями з питань методології та історії наукових досліджень, формувати у студентів навичок постановки наукових задач і їх вирішення на теоретичному та емпіричному рівнях, формувати вміння застосовувати їх у практичній діяльності, організовувати дослідницьку діяльність.

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (КОМПЕТЕНТНОСТІ)

Загальні компетентності:

ЗКЗ Здатність виявляти повагу та цінувати українську національну культуру, багатоманітність і мультикультурність у суспільстві, здатність до вираження національної культурної ідентичності в освітньому просторі (культурна компетентність) ;



ЗК5 Здатність до застосування сучасних інформаційних і комунікаційних технологій у освітній діяльності (цифрова компетентність) ;

ЗК7 Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості, інноваційно-підприємницька компетентність);

ЗК8 Здатність до проведення досліджень в освітній сфері.

Фахові компетентності

ФК1 Здатність використовувати систематизовані теоретичні й практичні знання з математики, методики навчання математики, педагогіки та психології у вирішенні професійних завдань;

ФК4 Здатність до організації і проведення самостійної і дослідницької роботи здобувачів освіти з математики як очно, так і дистанційно;

ФК11 Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі (здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею у професійній діяльності) ;

ФК12 Здатність прогнозувати тенденції розвитку математики та цифровізації суспільства і враховувати їх у освітньому процесі;

ФК13 Здатність презентувати результати власної та групової професійної і науково-дослідницької діяльності.

Знання та розуміння

ПРН1 Володіти систематизованими знаннями з математики при розв'язуванні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності;

ПРН5 Знати закони, методи та методики проведення наукових та прикладних досліджень;

Застосування знань та умінь

ПРН6 Розв'язувати задачі з математичною строгістю та математичними методами, знаходити та аналізувати відповідності між поставленою задачею і існуючими проблемами;

ПРН9 Самостійно вивчати нові питання математики та методики навчання математики за різноманітними інформаційними джерелами. Використовувати міжнародні інформаційні ресурси і системи управління знаннями в інформаційному забезпеченні освітнього процесу;

ПРН15 Знати методологію наукового пізнання та формування інформаційної картини світу.



5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни		
Вид заняття	Загальна кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Лекції	12	6
Практичні (семінарські)	18	8
Лабораторні	—	
Самостійна робота	60	76

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
A4.04 Математика	Магістр	1-й	1-й	нормативна



Тематика дисципліни					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
1. Історія та методологія математики стародавнього Сходу (математика без доведень). 1. Східна математика як прикладна наука (календарні розрахунки, розподіл врожаю, збір податків, вимірювання на місцевості). 2. Межиріччя (Месопотамія) – колыска нашої цивілізації (3 тис. р. до н.е.) 3. Математика стародавнього Єгипту (папірус Рінда) 4. Історія розвитку математики у Китаї та Індії.	Лекційне (1 год)	[1,3,5,6,7]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 5 год	10/100 балів	1 тижд
1. Історія та методологія математики стародавнього Сходу. 1. Математика у шумерів. Системи числення та техніка обчислень. 2. Зародження алгебри у вавілонян (прості квадратні рівняння, площі простих прямолінійних фігур) та єгиптян (дії з дробами, розбиття дробів на прості дроби, лінійні рівняння, наближення до площі круга) 3. Історія розвитку математики у Китаї та Індії.	Практичн (2 год)				
2. Математика стародавньої Греції (зародження математичних доведень та методу нескінченно малих величин у геометрії). 1. Фалес Мілетський та Академія Платона. 2. Евклід та його «Начала». 3. Архімед та його книги: «Квадратура параболи», «Спіралі», «Про коноїди та сфероїди»	Лекційне (2 год)	[3,5,7]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 5 год	10/100 балів	1 тижд

4. Аполоній Пергський та його конічні перерізи, побудови при допомозі циркуля та лінійки.					
Математика стародавньої Греції (зародження математичних доведень та методу нескінченно малих величин у геометрії). 1. Фалес Мілетський – батько грецької математики (VI ст. до н.е.). 2. Академія Платона (Архід, Теетет (ірраціональність), Євдокс (теорія відношень та метод вичерпування)). 3. Евклід та його «Начала». I-IV книги – планіметрія. V книга – Євдоксова теорія несумірних відрізків. VI книга – Євдоксова теорія подібності трикутників. VII-IX книги – елементи теорії чисел (подільність, сума геометричної прогресії, алгоритм Евкліда, нескінченність простих чисел) X книга – геометрична класифікація квадратичних ірраціональностей. XI-XIII книги – елементи стереометрії. 4. Архімед (287-212 до н.е.) – провісник інтегрального числення. Книги Архімеда: «Квадратура параболи», «Спіралі», «Про коноїди та сфероїди» 5. Аполоній Пергський (260-170 р. до н.е.) та його конічні перерізи. Задача про побудову кола дотичного до трьох заданих кіл.	Практичн (2 год)				
3. Александрійський період розвитку математики. 1. Птолемей та його «Великий збірник» і «Альмагест». 2. Математика Менелая та Герона та їх теореми. 3. «Арифметика» Діофанта та його рівняння.	Лекційне (1 год)	[1,3,7]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 5 год	10/100 балів	2 тижд
Методологія математики Александрійського	Практичн				

періоду. 1.»Альмагест» Птолемея та розвиток астрономічних досліджень. Знаходження значення синуса одного градуса. Формули для синуса і косинуса суми двох кутів. Координати на Земній поверхні. 2. «Сферіка» Менелая (сферичні трикутники). Теорема Менелая. Енциклопедист – Герон та його формула обчислення площі трикутника. 3. Діофант та його арифметика. Квадратичні діофантові рівняння, рівняння Пелля. Розбиття числа в суму трьох та чотирьох квадратів.	(2 год)				
4. Схід після занепаду античності (математика Індії та арабська математика) 1.Занепад Римської імперії та переміщення центру математичної культури до Індії. Брахмагупта, Бхаскара. 2. Математика періоду іслама. 3. Японська та китайська математика 12 ст	Лекційне (1 год)	[6,7]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 5 год	10/100 балів	2 тижд
4. Схід після занепаду античності (математика Індії та арабська математика) 1.Занепад Римської імперії та переміщення центру математичної культури до Індії. Брахмагупта, Бхаскара. Перше загальне вирішення діофантового рівняння першого степеня. Десяткова позиційна система числення. 2. Математика періоду іслама (ал-Хорезмі, ібн-Сіна, фл-Каші (розв’язання деяких рівнянь третього степеня, методом схеми Горнера)). 3. Японська та китайська математика 12 ст. Чун-чжі та	Практичн (2 год)				3 тижд

його наближення до числа π 355/113. Ян Хуей – трикутник Паскаля					
5.Математика західної Європи (Середньовіччя) 1.Леонардо із Пізи та його «Книга абака». 2.Ніколай Орезм, Сціпіон дель Ферро. 3.Алгебраїчні рівняння (Тарталья, Кардано, Феррарі). 4.Йоган Кеплер, Франсуа Вієт та Джон Непер.	Лекційне (1 год)	[3,4]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 5 год	10/100 балів	3 тиждень
5.Методологія математики західної Європи (12 ст -) 1.Леонардо Пізанський (Фібоначчі) (числа Фібоначчі, неможливість розв’язання кубічних рівнянь при допомозі квадратів Евкліда) 2.Переклади з арабської мови Регіомонтануса. Математика єпископа Ніколая Орезми та Сціпіона дель Ферро. 3. Книга «Велике Мистецтво» Кардано. Тарталья і Феррарі. 4. Кеплер та його прикладна арифметика, ван Ромен, Вієт та його теорема, Непер та його «Логарифмічна арифметика».	Практичн (2 год)		Поглиблення та розширення інформації з практичного заняття, 6 год		4-й тиждень
6. Сімнадцяте століття (математизація наук) 1.Галілео Галілей, Кавальєрі, Декарт, Ферма, Мерсенн,Паскаль, Валліс, Дезарг, Ньютон, Ляйбніц та їх творчість.	Лекція (2 год)	[3,4,6,7,8]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 6 год	50/100 балів	4-й тижд
6.Сімнадцяте століття 1.Галілео Галілей і його прикладна математика (параболічна траєкторія снаряда); Кавальєрі і	Практичн (2 год)				

його аналіз нескінченно малих величин; геометрія Рене Декарта та його система координат, Ферма та розвиток теорії чисел і метод відшукування максимумів і мінімумів.;Марен Мерсенн і його переписка; Блез Паскаль і теорія ймовірностей; «Арифметика нескінченних» Валліса, як аналіз нескінченно малих величин; Жерар Дезарг і його перспектива; Ісаак Ньютон і числення нескінченно малих величин; Вільгельм Ляйбніц і числення нескінченно малих величин а також ідея про побудову алгебри логіки.					
7. Вісімнадцяте століття (розвиток аналізу та його застосувань) 1.Ляйбніц (1646-1716) Числення нескінченних, брахістохрона 2.Брати Бернуллі та «Мистецтво передбачення» та енциклопедист – Ойлер: «Вступ», «Диференціальне числення», «Метод відшукування кривих ліній, які мають властивості максимуму та мінімуму» 3. Лагранж та Лаплас 4. Даламбер та рівняння з частинними похідними. 5. Муавр та комплексні числа і Стірлінг (представники англійської математики)	Лекція (2 год)	[1,3,5,6,7]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 6 год		5-тий тижд
7.Вісімнадцяте століття (розвиток аналізу та його застосувань) 1. Ляйбніц (1646-1716) Числення нескінченних, брахістохрона 2.Брати Бернуллі та «Мистецтво передбачення» та енциклопедист – Ойлер: «Вступ», «Диференціальне числення», «Метод відшукування кривих ліній, які мають властивості максимуму та мінімуму»	Практичн (2 год)				

3. Лагранж та Лаплас (представники французької школи). 4. Даламбер та рівняння з частинними похідними. 5. Муавр та комплексні числа і Стірлінг (представники англійської математики)					
8. Дев'ятнадцяте століття 1. Карл Гаус (теорія конгруенцій та теорія комплексних чисел, основна теорема алгебри), Якобі, Діріхле, Ріман, Вейерштрас (німецька школа) 2. Лежандр, Монж і нарисна геометрія, Пуассон, Фур'є, Коші, Галуа (французька школа). 3. Абель і теорія груп та еліптичні функції (норвежська школа) 4. Гамільтон і кватерніони 5. Бояй і Лобачевський (неевклідова геометрія) 6. Остроградський (заміна змінних у кратних інтегралах), Буняковський (нерівність Буняковського)	Лекція (1 год)	[2,3,5,6,7]	Опрацювання матеріалу лекції з рекомендованою літературою, 6 год	5-тий тижд	
8. Дев'ятнадцяте століття 1. Карл Гаус (теорія конгруенцій та теорія комплексних чисел, основна теорема алгебри), Якобі, Діріхле, Ріман, Вейерштрас, Штейнер (німецька школа) 2. Лежандр, Монж і нарисна геометрія, Пуассон, Фур'є, Коші, Галуа, Лі (французька школа). 3. Абель і теорія груп та еліптичні функції (норвежська школа) 4. Гамільтон і кватерніони, Келі і теорія груп 5. Бояй і Лобачевський (неевклідова геометрія) 6. Остроградський (заміна змінних у кратних інтегралах), Буняковський (нерівність Буняковського)	Практичн (2 год)				
9. Двадцяте століття 1. Кантор, Кляйн, (німецька школа)	Лекція (1 год)	[4,7]	Опрацювання матеріалу лекції з	6-тий Тижд.	

2. Пуанкаре (французька школа)			рекомендованою літературою, 6 год		
9.Двадцяте століття 1.Кантор, Кляйн, (німецька школа) 2. Пуанкаре (французька школа)	Практичн (2 год)		Поглиблення та розширення інформації з практичного заняття, 5 год.		

5. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок з відповідною вагою за кожен з таких видів робіт: активна робота на практичних заняттях, підсумковий контроль (залік). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Практичні заняття	Максимальна оцінка (з врахуванням ваги) за активну і змістовну участь у практичних заняттях становить 50 балів.
Підсумковий контроль (залік)	Кожен варіант залікової роботи містить тестові завдання. Максимальна оцінка становить 50 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100*	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

*Загальна сума більше ста балів заокруглюється до 100 балів.

6. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вчасність виконання усіх видів робіт, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові види самостійної роботи (реферат, презентація тощо). Плагіат та інші види академічної недоброочесності мають бути виключеними.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бородін О. І. Історія розвитку поняття про число і систему числення. К.: Рад. шк. 1978.
2. Ленюк М. П., Михацький М. А. Нариси з історії розвитку математики в Україні. Чернівці: Прут, 2004. 56 с.



3. Назаров В. Ю. Елементи історії математики. Навчальний посібник для студентів фізико-мат. факультетів. Ніжин: НДПУ, 2002. 172 с
4. Шмигевський М. В. Видатні математики. Х.: Вид. група «Основа», 2004. 164 с
5. Бевз В. Г. Практикум з історії математики. – К.:НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004.- 312 с.
6. Бевз В.Г. Історія математики у фаховій підготовці майбутніх вчителів.- К.: НПУ імені Драгоманова, 2005.- 360 с.
7. Д.Я. Стройк Короткий нарис історії математики. – М: Наука, 1983 р., 283 с. (рос.)
8. Декарт Р. Міркування про метод, щоби правильно спрямовувати свій розум у пошуку істини в науках // Декарт Р. Твори : в 2 т. Т. 1 : пер з лат. і франц. – М. : Наука, 1989. – С. 250–296. (рос.)

15. Інформаційні ресурси

1. <https://www.youtube.com/watch?v=Jy8C7i3pCQs> (Стародавній Вавилон)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Cym-RVnefjU> (Стародавня Греція)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=xamdHOAJ310> (Георг Кантор)
4. <https://www.youtube.com/watch?v=qYhTJ3lb2cg> (Математика XX сторіччя)
5. <https://www.youtube.com/watch?v=-23hQ2zrj50> (Від Ойлера до Коші)
6. <https://www.youtube.com/watch?v=252y5qFiRzU> (Нільс Абель)
7. <https://www.youtube.com/watch?v=LXmq0YYbT0o> (П'єр Ферма)
8. <https://www.youtube.com/watch?v=pcfbacNC0b4> (Видатні математики 19 ст.)
9. <https://www.youtube.com/watch?v=v1hs7TrMWV8> (Родина Бернуллі)
10. <https://www.youtube.com/watch?v=gxG6YcmwoPs> (Етапи розвитку алгебри)
11. <https://www.youtube.com/watch?v=viaYSJcd-60> (Розвиток математики останньої чверті XIX початку XX ст)
12. <https://www.youtube.com/watch?v=XQYHKla9SN8> (Історія пропорцій)
13. https://www.youtube.com/watch?v=y_GlFUr4su8 (Історія виникнення геометрії в давньому Єгипті)
14. <https://www.youtube.com/watch?v=BEzsUc6GUcE> (Давид Гільберт)
15. <https://www.youtube.com/watch?v=FIUSZrIDE5g> (Історія виникнення математичної символіки)
16. <https://www.youtube.com/watch?v=yhY2ahigZtk> (Історія становлення координатної площини)
17. <https://www.youtube.com/watch?v=Ml6nckeZdt0> (Рівняння в стародавній Греції)
18. https://www.youtube.com/watch?v=y_GlFUr4su8 (Геометрія в давньому Єгипті)
19. <https://www.youtube.com/watch?v=ELstMrMyHyc> (Ератосфен та його решето)
20. <https://www.youtube.com/watch?v=QMOOr1TtCH2Y> (Джорж Буль)
21. https://www.youtube.com/watch?v=cug6oe_5gew (Історія числа Пі)
22. <https://www.youtube.com/watch?v=debrh18XzhM> (Готфрід Ляйбніц)
23. <https://www.youtube.com/watch?v=o6ERmfqfuQw> (дель Ферро, Тарталья, Кардано)
24. <https://www.youtube.com/watch?v=10jevAfVhSs> (Піфагор Самоський)
25. <https://www.youtube.com/watch?v=DhJj5NucMXM> (Десяткові дробы у Середньовіччі)
26. https://www.youtube.com/watch?v=_Ox_M8Bvmys (Начала Евкліда)
27. <https://www.youtube.com/watch?v=Ix6d-HxEqdA> (Історія та методологія математики Ярослав Притула)
28. <https://www.youtube.com/watch?v=SVr1kreU498> (Математика у Львові до сер. XX ст (лекція Ярослава Притули))



Тестові завдання для залікової частини курсу:

(додаються окремим pdf-файлом)

Викладач _____Заторський Р.А.

