

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету математики і
інформатики



Свген МЕНЯЙЛОВ

«19» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Математична логіка

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
галузь знань	В Культура, мистецтво та гуманітарні науки
спеціальність	В11 Філологія
освітня програма	Прикладна лінгвістика та англійська мова
спеціалізація	В11.10 Прикладна лінгвістика
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	філологічний

2025/2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“26” серпня 2025 року, протокол № 10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Аршава Олена Олександрівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри вищої математики та інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол № 1 від “26” серпня 2025 року

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики



Віктор ЛИСИЦЯ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми Прикладна лінгвістика та англійська мова

Гарант освітньо-професійної програми Прикладна лінгвістика та англійська мова



Марія БОБРО

Програму погоджено науково-методичною комісією філологічного факультету
Протокол від “29” серпня 2025 р. № 13

Голова науково-методичної комісії філологічного факультету



Марія БОБРО

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Математична логіка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня «Прикладна лінгвістика та англійська мова»

спеціальності В11 Філологія

спеціалізації В11.10 Прикладна лінгвістика.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни «Математична логіка» є ознайомлення здобувачів із формальними методами мислення, розвитком здатності до структурного аналізу мови, побудови аргументів та моделювання мовних процесів.

1.2. Основні **завдання** вивчення дисципліни «Математична логіка»

- навчити здобувачів чітко формулювати твердження та будувати логічні доведення;
- розвинути навички аналізу, аргументації, виявлення суперечностей;
- ознайомити здобувачів із формальними системами, основними концепціями алгебри висловлень;

висловлень;

- продемонструвати здобувачам використання логіки в інформаційних системах та мовознавстві, побудові моделей знань та обробці інформації.

1.3. Кількість кредитів: 3.

1.4. Загальна кількість годин: 90 год.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	
Семестр	
1-й	
Лекції	
16 год.	
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
58 год.	
Індивідуальні завдання	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

Дисципліна «Математична логіка» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

– *інтегральна*:

Інтегральна компетентність (ІК) полягає у здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі філології (лінгвістики, літературознавства, фольклористики, перекладу) в процесі професійної діяльності або навчання, що передбачає застосування теорій та методів філологічної науки (в тому числі у міждисциплінарному аспекті) і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

– *загальні*:

ЗК 4. Здатність бути критичним і самокритичним, зокрема в соціальній комунікації та професійній діяльності.

ЗК 5. Здатність учитися й оволодівати сучасними знаннями, зокрема шляхом сучасних технологій.

ЗК 6. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 8. Здатність працювати в команді та автономно.

ЗК 10. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

ПРН 3. Організовувати процес свого навчання й самоосвіти.

ПРН 4. Розуміти фундаментальні принципи буття людини, природи, суспільства.

ПРН 5. Співпрацювати з колегами, представниками інших культур та релігій, прибічниками різних політичних поглядів тощо.

1.8. Пререквізити: немає

2. Тематичний план навчальної дисципліни

1 семестр

Розділ 1. Елементи алгебри висловлювань та логіки предикатів

Тема 1. Алгебра висловлювань.

Прості та складні висловлювання. Правила побудови складних висловлювань. Значення висловлювань – істинність та хибність. Логічні операції над висловлюваннями. Таблиця істинності. Формули алгебри висловлювань. Класифікація формул. Логічні еквівалентності. Закони логіки. Досконалі нормальні форми.

Тема 2. Логіка предикатів.

Одномісні предикати, двомісні предикати, n -місні предикати. Логічні зв'язки та квантори. Побудова складних предикатів із простих. Формули логіки предикатів. Рівносильні формули. Закони логіки предикатів.

Розділ 2. Міркування та теорія доведень

Тема 3. Міркування за подібністю та узагальненням (аналогія та індукція)

Міркування за аналогією та індукцією. Повна й неповна індукція. Математична індукція: база індукції, припущення індукції, індуктивний перехід, висновок за допомогою математичної індукції. Індуктивне визначення формул логіки висловлювань та логіки предикатів.

Тема 4. Пряма та обернена теореми, необхідна та достатня умова. Міркування умовивід, категоричний силогізм.

Пряма, обернена, протилежна теореми. Теорема, що протилежна до оберненої. Необхідна та достатня умова. Доведення методом «від супротивного».

Аристотелева силогістика. Запис категоричного силогізму формулою логіки предикатів.

Розділ 3. Предикати та аксіоматичні теорії

Тема 5. Числення висловлювань та предикатів.

Формальне доведення. Числення висловлювань, числення секвенцій. Теорема про дедукцію.

Тема 6. Аксіоматичні теорії.

Формальні аксіоматичні теорії. Повнота, суперечність та незалежність систем аксіом.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усь ого	у тому числі					Усь ого	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	ла б	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 семестр												
Розділ 1. Елементи алгебри висловлювань та логіки предикатів												
Тема 1. Алгебра висловлювань	25	6	6			13						
Тема 2. Логіка предикатів	17	2	2			13						
Разом за розділом 1	42	8	8			26						
Розділ 2. Міркування та теорія доведень												
Тема 3. Міркування за подібністю та узагальненням (аналогія та індукція)	12	2	2			8						
Тема 4. Пряма та обернена теореми, необхідна та достатня умова. Міркування умовивід, категоричний силогізм	12	2	2			8						
Разом за розділом 2	24	4	4			16						
Розділ 3. Предикати та аксіоматичні теорії												
Тема 5. Числення висловлювань та предикатів	12	2	2			8						
Тема 6. Аксіоматичні теорії	12	2	2			8						
Разом за розділом 3	24	4	4			16						
Усього годин	90	16	16			58						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Алгебра висловлювань	6
2	Логіка предикатів	2
3	Міркування за подібністю та узагальненням (аналогія та індукція)	2
4	Пряма та обернена теореми, необхідна та достатня умова. Міркування умовивід, категоричний силогізм	2
5	Числення висловлювань та предикатів	2
6	Аксіоматичні теорії	2
	Разом	16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
	Опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами:	
1 семестр		
1	Алгебра висловлювань	13
2	Логіка предикатів	13
3	Міркування за подібністю та узагальненням (аналогія та індукція)	8
4	Пряма та обернена теореми, необхідна та достатня умова. Міркування умовивід, категоричний силогізм	8
5	Числення висловлювань та предикатів	8
6	Аксіоматичні теорії	8
Разом		58

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

7. Методи навчання

При проведенні визначених планом видів занять використовуються такі методи:

1. Під час викладання навчального матеріалу:

- словесні (бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж);
- наочні (ілюстрування, демонстрація, самостійне спостереження);
- практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).

2. За організаційним характером навчання:

- методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
- методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
- методи контролю та самоконтролю у навчанні;
- бінарні (поєднання теоретичного, наочного, практичного) методи навчання.

3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, репродуктивні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.

4. Лекції, практичні заняття, проведення поточного та підсумкового контролю здійснюються з використанням елементів дистанційного навчання в системі LMS Moodle та програми для організації відео-конференцій ZOOM Workplace.

8. Методи контролю

Контрольна робота, тестування та екзамен.

9. Схема нарахування балів

1 семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Екзамен	Сума
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
T1	T2	T3	T4	T5	T6				
10	10	10	10	10	10		60	40	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (письмовий екзамен) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 30 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів проводиться за трьома напрямками:

- 1) контрольна робота;
- 2) тестування;
- 3) підсумковий контроль (екзамен).

1) Протягом опанування навчальної дисципліни здобувач виконує контрольну роботу. Кількість балів за кожне завдання вказується заздалегідь і доводиться до відома здобувачів вищої освіти. Також надається зміст типового варіанту контрольної роботи разом із прикладом його оформлення та виконання. Загальна кількість балів за контрольну роботу складає 30 балів. За кожне завдання контрольної роботи здобувач може отримати кількість передбачених балів:

- здобувач обґрунтовано отримав правильну відповідь – завдання оцінюється максимальною кількістю балів;
- здобувач обґрунтовано отримав відповідь, але допустив незначну арифметичну помилку або помилку під час виконання аналітичних операцій – кількість балів зменшується на 5%-10% за кожну таку помилку;
- здобувач допустив значну логічну або аналітичну помилку, але при цьому є вірна послідовність усіх кроків вирішення завдання – кількість балів зменшується на 45%-50%;
- розв'язок завдання не відповідає жодному з критеріїв, перерахованих вище, – завдання оцінюється 0 балів.

2) Тестування проводиться в системі LMS Moodle та складається з тридцяти завдань. Максимальна кількість балів за виконання кожного завдання складає 1 бал.

Загальна кількість балів, що може отримати здобувач після завершення тестування, складає 30 балів.

3) *Екзаменаційна робота* складається з чотирьох завдань – двох теоретичних питань, перелік яких відомий здобувачам заздалегідь, та двох практичних завдань. Відповідь на теоретичні питання оцінюється максимально 10 балами за кожне, які можна отримати у разі повної й обґрунтованої відповіді. Кожне практичне завдання оцінюється максимально 10 балів (максимальна кількість балів за кожне завдання вказується здобувачам заздалегідь та в екзаменаційному білеті):

- здобувач обґрунтовано отримав правильну відповідь – максимальна кількість балів;
- здобувач обґрунтовано отримав відповідь, але допустив незначну арифметичну помилку або помилку під час виконання аналітичних операцій – кількість балів зменшується на 10% за кожну таку помилку;
- здобувач допустив значну логічну або аналітичну помилку, але при цьому є вірна послідовність усіх кроків вирішення завдання – завдання оцінюється 50% балів;
- розв'язок завдання не відповідає жодному з критеріїв, перерахованих вище, – завдання оцінюється 0 балів.

Правильно виконана екзаменаційна робота оцінюється в 40 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Трохимчук Р. М. Дискретна математика у прикладах і задачах : навчальний посібник / Р. М. Трохимчук, М. С. Нікітченко. – Київ : Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка, 2017. 248 с.
2. Боднарчук Ю.В. Основи дискретної математики: навчальний посібник / Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник. – Київ: Видавничий дім “Києво-Могилянська академія”, 2009. 160 с.
3. Кривий С.Л. Дискретна математика вибрані питання: навчальний посібник. // Київ, Видавничий дім «Києво-Могилянської академії», 2007. 570 с.
4. Нікітченко М. С. Математична логіка : навч. посіб. / М. С. Нікітченко, С. С. Шкільняк; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. – К., 2003. 120 с.

Допоміжна література

1. Нікітченко М. С. Математична логіка та теорія алгоритмів / М. С. Нікітченко, С. С. Шкільняк. – К. : ВПЦ "Київ. ун-т", 2008. 280 с.
2. Трохимчук Р. М. Збірник задач і вправ з математичної логіки: навч. посіб. / Р. М. Трохимчук. – К. : ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. 116 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Джордж Буль. Режим доступу: https://wiki.cusu.edu.ua/index.php/Джордж_Буль
2. <https://youtu.be/GO4UkLWF9o4?si=KyhZQjjHANKTvQdF>
3. <https://youtu.be/imQ2mGeaWTM?si=mBnAErLQFTZ4m9rE>
4. <https://youtu.be/CeMvIlFIImf4?si=sLloZnQ14Ceb6neL>