

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан філософського факультету



Іван КАРПЕНКО

“31” серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи вищої математики

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
спеціальність	052 Політологія
освітня програма	Політичні технології та аналіз політики
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	філософський

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики
“27” серпня 2024 року, протокол № 8

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 “27” серпня 2024 року

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики



(Віктор ЛИСИЦЯ)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми Політичні технології та аналіз політики

Гарант освітньо-професійної програми Політичні технології та аналіз політики



(Тетяна КОМАРОВА)

Програму погоджено науково-методичною комісією філософського факультету
Протокол від “19” червня 2024 р. № 10

Голова науково-методичної комісії філософського факультету



(Сергій ГОЛКОВ)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Основи вищої математики» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Політичні технології та аналіз політики» підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальність 052 «Політологія»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни Основи вищої математики є:

1. ознайомити здобувачів із основами математичного апарату, необхідного для глибокого засвоєння дисциплін професійної підготовки;

2. сформуванню вміння проводити математичний аналіз теоретичних і практичних проблем, здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми в галузі політичних технологій;

3. набути навички математичного дослідження прикладних задач, підготувати здобувачів освіти до самостійної роботи з математичними та професійними джерелами інформації.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є елементи математичної логіки та теорії множин, лінійна алгебра та аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної, диференціальні рівняння, елементи кластерного аналізу та теорії ігор.

1.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни є вивчення основних розділів вищої математики таких, як математична логіка та теорія множин, лінійна алгебра та аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної, диференціальні рівняння, елементи кластерного аналізу та теорії ігор, а також сформуванню навички побудови динамічних моделей міжнародних відносин та математичних моделей прийняття рішень в умовах неспівпадаючих інтересів.

1.3. Кількість кредитів – 5.

1.4. Загальна кількість годин – 150.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни			
Обов'язкова			
Денна форма навчання		Заочна (дистанційна) форма навчання	
Рік підготовки			
1-й		1-й	
Семестр			
1-й		1-й	
Лекції			
28 год.		10 год.	
Практичні, семінарські заняття			
28 год.		8 год.	
Лабораторні заняття			
-		-	
Самостійна робота			
94 год.		132 год.	
У тому числі індивідуальні завдання			
-			

1.6. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Основи вищої математики» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

– *інтегральна*:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі в предметній сфері політології та застосовувати ключові теорії і методи політичних досліджень та аналізу політики у експертно-аналітичній, науково-дослідницькій, політико-організаційній, викладацькій, консультаційній та громадській сфері практичної професійної діяльності;

– *загальні*:

ЗК03. Здатність бути критичним і самокритичним;

ЗК04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

– *фахові*:

ФК 02. Здатність застосовувати політологічне мислення для розв'язання теоретичних та практичних проблем у політичній сфері на основі опанування класичної та сучасної політичної думки;

ФК 03. Здатність описувати, пояснювати й оцінювати політичні процеси та явища у різних історичних, соціальних, культурних та ідеологічних контекстах;

ФК 04. Здатність застосовувати інструментарій нормативної та емпіричної політичної теорії, політичної методології, порівняльної та прикладної політології, міжнародних та глобальних студій у фаховій діяльності.

ПРН 03. Вміти критично мислити у сфері професійної діяльності;

ПРН 05. Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності;

ПРН 08. Вміти використовувати базовий категорійно-понятійний та аналітично-дослідницький апарат сучасної політичної науки;

ПРН 09. Вміти застосовувати політологічне мислення для розв'язання теоретичних та практичних проблем у політичній сфері на основі опанування класичної та сучасної політичної думки;

ПРН 10. Вміти описувати, пояснювати й оцінювати політичні процеси та явища у різних історичних, соціальних, культурних та ідеологічних контекстах;

ПРН 11. Застосовувати інструментарій нормативної та емпіричної політичної теорії, політичної методології, порівняльної та прикладної політології, міжнародних та глобальних студій у фаховій діяльності;

ПРН 14. Застосовувати теорії та методи прикладної політології, політичних комунікацій, спеціальних політологічних дисциплін у професійній діяльності;

ПРН 15. Конструювати дизайн, розробляти програму та виконувати політологічні дослідження з використанням сучасних методів, технологій та інструментарію політичного аналізу.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

1 семестр

Розділ 1. Елементи математичної логіки та теорії множин.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

Математична логіка. Логіка висловлень. Алгебра логіки.

Тема 2. Теорія множин.

Операції над множинами. Діаграми Ейлера-Венна. Закони ідемпотентності та де Моргана. Властивості комутативності, асоціативності, дистрибутивності, тотожності та доповнення. Пріоритет операцій.

Розділ 2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.

Тема 3. Матриці та визначники.

Види матриць. Дії з матрицями. Визначник квадратної матриці другого та третього порядку, методи його обчислювання та властивості.

Тема 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь та дослідження їх сумісності. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса.

Тема 5. Елементи векторної алгебри.

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Тема 6. Прямокутна система координат на площині.

Координати точки, поділ відрізка у заданому відношенні. Відстань між двома точками. Лінія на площині. Метричний простір та елементи кластерного аналізу в політичних дослідженнях.

Тема 7. Пряма лінія на площині.

Загальне рівняння прямої та його дослідження. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнт. Рівняння прямої, що проходить через задану точку в заданому напрямі. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Взаємне розташування двох прямих на площині.

Розділ 3. Основи математичного аналізу.

Тема 8. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Функція та її властивості. Границя функції. Похідна функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Основні теореми диференціального числення (теореми Ролля, Лагранжа, Коші). Монотонність та екстремуми функції. Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Загальна схема дослідження функцій та побудова їх графіка.

Тема 9. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.

Функція багатьох змінних. Частинні похідні функції двох змінних. Екстремум функції двох змінних. Побудова емпіричної залежності за методом найменших квадратів.

Тема 10. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.

Поняття первісної функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування: метод заміни змінної та метод інтегрування частинами.

Тема 11. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.

Формула Ньютона-Лейбница. Застосування визначеного інтеграла в геометрії та політичних дослідженнях.

Тема 12. Диференціальні рівняння. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Модель Томаса Мальтуса. Динамічні моделі міжнародних відносин. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Модель гонки озброєнь Річардсона.

Розділ 4. Елементи теорії ігор.

Тема 13. Теорія ігор і її застосування в соціально-політичних студіях.

Основні поняття теорії ігор. Класифікація ігор. Основна теорема теорії ігор (теорема Неймана). Матричні ігри двох осіб: розв'язання гри та її геометрична інтерпретація.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 семестр													
Розділ 1. Елементи математичної логіки та теорії множин.													
Тема 1. Елементи математичної логіки.	10	2	2			6	11	1					10
Тема 2. Теорія множин.	10	2	2			6	12	1	1				10
Разом за розділом 1	20	4	4			12	23	2	1				20

Розділ 2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.												
Тема 3. Матриці та визначники.	10	2	2			6	11	1				10
Тема 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	10	2	2			6	10		1			9
Тема 5. Елементи векторної алгебри.	10	2	2			6	10	1				9
Тема 6. Прямокутна система координат на площині.	10	2	2			6	12	1	1			10
Тема 7. Пряма лінія на площині.	10	2	2			6	12	1	1			10
Разом за розділом 2	50	10	10			30	55	4	3			48
Розділ 3. Основи математичного аналізу.												
Тема 8. Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.	22	4	4			14	22	2	1			19
Тема 9. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.	10	2	2			6	10		1			9
Тема 10. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.	10	2	2			6	10		1			9
Тема 11. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.	10	2	2			6	10		1			9
Тема 12. Диференціальні рівняння. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	12	2	2			8	10	1				9
Разом за розділом 3	64	12	12			40	62	3	4			55
Розділ 4. Елементи теорії ігор.												
Тема 13. Теорія ігор і її застосування в соціально-політичних студіях.	16	2	2			12	10	1				9
Разом за розділом 4	16	2	2			12	10	1				9
Усього годин	150	28	28			94	150	10	8			132

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна/Заочна
1 семестр		
1	Елементи математичної логіки.	2/-
2	Теорія множин.	2/1
3	Матриці та визначники.	2/-
4	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	2/1

5	Елементи векторної алгебри.	2/-
6	Прямокутна система координат на площині.	2/1
7	Пряма лінія на площині.	2/1
8	Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.	4/1
9	Диференціальне числення функцій багатьох змінних.	2/1
10	Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.	2/1
11	Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.	2/1
12	Диференціальні рівняння. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	2/-
13	Теорія ігор і її застосування в соціально-політичних студіях.	2/-
Разом		28/8

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
		Денна/Заочна
1 семестр		
1	Елементи математичної логіки.	6/10
2	Теорія множин.	6/10
3	Матриці та визначники.	6/10
4	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	6/9
5	Елементи векторної алгебри.	6/9
6	Прямокутна система координат на площині.	6/10
7	Пряма лінія на площині.	6/10
8	Вступ до аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної.	14/19
9	Диференціальне числення функцій багатьох змінних.	6/9
10	Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.	6/9
11	Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.	6/9
12	Диференціальні рівняння. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.	8/9
13	Теорія ігор і її застосування в соціально-політичних студіях.	12/9
Разом		94/132

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено 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 (проведення педагогічного аналізу, дослідні роботи).

2. За організаційним характером освітнього процесу:

- методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
- методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
- методи контролю та самоконтролю в освіті;

- бінарні (поєднання теоретичного, наочного, практичного компонентів) методи навчання.

3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедуктивні, 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

Контрольні роботи та екзамен.

9. Схема нарахування балів 1 семестр

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання													Екзамен	Сума			
Розділ 1		Розділ 2					Розділ 3					Розділ 4			Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13					
2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	30		60	40	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) 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 двома напрямками:

- 1) контрольні роботи;
- 2) підсумковий контроль (екзамен).

1) Протягом семестру здобувач виконує дві контрольні роботи. Кількість балів за кожне завдання вказується заздалегідь і доводиться до відома здобувачів вищої освіти. Також надається зміст типового варіанту кожної контрольної роботи разом із прикладом його оформлення та виконання. Загальна кількість балів за кожну контрольну роботу складає 30 балів. За кожне завдання контрольної роботи студент може отримати максимальну 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) *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	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література:

1. Барановська Л.В. Теорія ігор. Курс лекцій: навчальний посібник. Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2022. 244с.
2. Кондрук Н.Е., Маляр М.М., Ніколенко В.В., Шаркаді М.М. Елементи вищої математики: навчальний посібник / Н.Е. Кондрук, М.М. Маляр, В.В. Ніколенко, М.М. Шаркаді. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2017. 124 с.
3. Вища математика: Збірник задач та методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів денної форми навчання економічних спеціальностей. / О.П. Мельниченко, У.С. Ревицька. – Біла Церква.– 2011. 88 с.

Допоміжна література:

1. Аршава О.О., Іохвідович Н.Ю., А.І. Кононенко та ін. Прикладні задачі з вищої математики для економічних спеціальностей: навчально-методичний посібник. – Харків: ХДТУБА, 2011. 71с.
2. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. –Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003. 480с
3. Aumann R.J. Lectures on Game Theory. San Francisco: Westview Press, 1989. 120 с.

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

1. Аршава О. Кластеризація: методика та практична реалізація // Problems of science and practice, tasks and ways to solve them. Proceedings of the XXVI International Scientific and Practical Conference. Helsinki, Finland. 2022. Pp. 72-74. [Електронний ресурс]. Режим доступу:

https://books.google.com.br/books?hl=uk&lr=&id=Fud9EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA72&ots=qa3e0f5FbV&sig=VKa5aXuBXyo9D2yuegl3d3BY0c&redir_esc=y#v=onepage&q&

2. Аршава О. Нечітка математика в задачах економіки // Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects. Proceedings of the 14th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2022. Pp. 194-198. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/42955/1/MODERN-%20Берлін.pdf#page=194>