

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи
Олексій ЖИЛЬЦОВ
« 04 » 09 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В МАТЕМАТИЦІ

для студентів

спеціальності	<u>111 Математика</u>
освітнього рівня	<u>другого (магістерського)</u>
освітньої програми	<u>111.00.02 Математичне моделювання</u>

Київ – 2023

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
Ідентифікаційний код 02136554
Начальник відділу
моніторингу якості освіти

Прод. № 0179/23
Жильцов
(підпис) (прізвище, ініціал)
« » 2023 р.

Розробники:

Самойленко Валерій Григорович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математики і фізики Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка

Прошкін Володимир Вадимович, професор, доктор педагогічних наук, професор кафедри математики і фізики Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка

Викладачі:

Прошкін Володимир Вадимович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики і фізики Факультету інформаційних технологій та математики Київського університету імені Бориса Грінченка

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри математики та фізики

Протокол від 23.08. 2023 р., № 8

Завідувач кафедри



Світлана СЕМЕНЯКА

**Робочу програму погоджено з керівником освітньої програми
111.00.02 Математичне моделювання**

_____. _____. 2023 р.

Керівник освітньої програми



Володимир ПРОШКІН

Робочу програму перевірено

_____. _____. 2023 р.

Заступник директора/декана



Євген ІВАНІЧЕНКО

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р., протокол № ____

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Характеристика дисципліни за формами навчання
		денна
Вид дисципліни		вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання		українська
Загальний обсяг кредитів / годин		6 / 180
Курс		1
Семестр		2
Кількість змістових модулів з розподілом:		6
Обсяг кредитів		6
Обсяг годин, в тому числі:		180
Аудиторні		48
Модульний контроль		12
Самостійна робота		120
Форма семестрового контролю		залік

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – надати студентам знання про сучасну математичну науку та наукові дослідження, уміння, що створюють необхідне методологічне й організаційне підґрунтя для здійснення науково-дослідної роботи з використанням принципів академічної доброчесності, зокрема, при реалізації магістерського дослідження, презентації результатів наукових досліджень науковій.

Завдання навчальної дисципліни

- розвивати у студентів навички відтворення ключових фактів з різних складових частин математики, принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного);
- закріпити навички володіння основами математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні;
- навчити використовувати знання елементарної математики, бути спроможним трактувати їх з точки зору математики вищої; використовувати знання з психолого-педагогічних дисциплін, дидактики в обсязі, необхідному для професійної діяльності;
- сприяти розвитку у студентів знань і розумінь щодо меж застосування тих чи інших математичних теорій, методів, інструментів;
- підготувати студентів до пояснення математичних концепцій мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики;
- навчити упізнавати математичні структури в інших (нематематичних) теоріях; формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; застосовувати математичні теореми та формули з різних розділів математики до розв'язування прикладних задач середньої складності; оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

Компетентності, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-2 Критичне мислення. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту та достовірність інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію.

ЗК-3 Креативність. Продукування нових ідей, творчий підхід до їх реалізації; здатність до новаторської діяльності.

ЗК-8 Когнітивна гнучкість. Здатність здобувати нові знання, уміння та інтегрувати їх з уже наявними; спроможність аналізувати явище, ситуацію, проблему, враховуючи різні параметри, фактори, причини; здатність адаптувати мислення для вирішення задач у змінених умовах чи нестандартних ситуаціях.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

ФК-2 Дослідницькі навички. Здатність розуміти сутність проблеми, постановку задачі, обирати та використовувати відповідні методи й організаційні процедури для її вирішення (розв'язання), дослідницької чи інноваційної діяльності, критично оцінювати отримані результати, визначати перспективи подальшої розробки досліджуваної та дотичних тем.

ФК-8 Самоосвіта та підвищення кваліфікації. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації у сфері математики і її застосування, дидактики та освітніх технологій

2. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- критичне осмислення категоріального апарату наукових досліджень;
- критичне осмислення принципів, методів і понять наукових досліджень з математики;
- критичне осмислення парадигми методології науки;
- спеціалізовані концептуальні знання щодо структури наукового дослідження з математики;
- критичне осмислення видів та форм науково-дослідної роботи в математиці;
- критичне осмислення вимог та структури публікації наукових результатів у наукових виданнях;
- спеціалізовані концептуальні знання щодо оформлення результатів наукових досліджень;
- основні форми і концептуальні знання щодо презентації наукових результатів;
- концептуальні знання щодо оформлення магістерських робіт.

вміти:

- збирати та обробляти інформацію, необхідну для проведення наукових досліджень;
- застосовувати доцільні методи при проведенні наукових досліджень залежно від їх цілей;
- використовувати інформаційно-комунікаційні технології у дослідженнях з математики;
- логічно побудувати наукове дослідження відповідно логіки та мети дослідження;
- проведення дослідницької діяльності з математики та її застосувань;
- науково обґрунтовувати та структурувати отримані наукові положення;
- визначити теоретичну і практичну ефективність наукових досліджень.

та досягти наступних **програмних результатів навчання:**

ПРН-3-2 Володіти основами математичних дисциплін і теорій, які вивчають моделі природничих, економічних і соціальних процесів.

ПРН-3-4 Демонструвати знання й розуміння зв'язку окремих розділів теоретичної та прикладної математики із економічними процесами і теоріями для побудови ефективних економічних моделей.

ПРН-У-1 Коректно проводити логічні міркування, грамотно вибудувати доведення математичних фактів, використовуючи, в тому числі, класичні методи доведення (від супротивного, математичної індукції, конструктивний та ін.).

ПРН-У-3 Демонструвати уміння використовувати фундаментальні математичні закономірності при розв'язуванні теоретичних та прикладних математичних задач і проблем, які потребують, зокрема, інтеграції набутих знань, методів з різних розділів математики, в т.ч. багатокритеріальні задачі та задачі з неповними даними

ПРН-У-13 Уміти формулювати математичну/педагогічну задачу, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями, аргументовано обирати оптимальні шляхи та інструменти розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок, представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівні

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					с.р.
	денна форма					
	Усь ого	у тому числі				
л.		сем.	пр.	м.к		
Змістовий модуль 1. Наука і дослідницька діяльність						
Тема 1. Наука як система знань і дослідницька діяльність	7	2	-	-	-	5
Тема 2. Система організації наукової діяльності в Україні та за кордоном	8	2	-	1	-	5
Тема 3. Математика як галузь знань і інструмент досліджень проблем природознавства	13	2	-	1	-	10
Разом за змістовим модулем 1	30	6	-	2	2	20
Змістовий модуль 2. Процес наукового дослідження і його загальна структура						
Тема 4. Базова модель процесу наукового дослідження. Структура та логіка наукових досліджень	24	2	-	2	-	20
Разом за змістовим модулем 2	26	2	-	2	2	20
Змістовий модуль 3. Методи і основні поняття математичного моделювання						
Тема 5. Основні поняття наукового дослідження (поняття наукового методу, методології, методики, техніки, моделі)	14	2	2	-	-	10
Тема 6. Загальна характеристика методів аналізу математичних моделей та їх застосувань	18	-	2	6	-	10
Разом за змістовим модулем 3	34	2	4	6	2	20
Змістовий модуль 4. Основні методологічні проблеми сучасної математики						
Тема 7. Методологічні засади природничих наук і проблеми сучасної математики та її застосувань в фізиці	16	2	2	2	-	10
Тема 8. Поняття синергетики та її роль в сучасній науці	16	-	4	2	-	10
Разом за змістовим модулем 4	34	2	6	4	2	20
Змістовий модуль 5. Публікація наукових результатів та їх презентація						
Тема 9. Методи і форми презентації наукових результатів	12	2	-	-	-	10
Тема 10. Основні принципи побудови та елементи наукової статті	14	-	2	2	-	10
Разом за змістовим модулем 5	30	2	2	2	2	20
Змістовий модуль 6. Підготовка кваліфікаційних робіт						
Тема 11. Кваліфікаційні роботи: підготовка, оформлення і захист	14	2	-	2	-	10
Тема 12. Концепція академічної доброчесності	12	2	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 6	28	4	-	2	2	20

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Наука і дослідницька діяльність

Тема 1. Наука як система знань і дослідницька діяльність.

Загальна характеристика науки як системи знань.

Тема 2. Система організації наукової діяльності в Україні та за кордоном.

Тема 3. Математика як галузь знань і інструмент досліджень проблем природознавства.

Математика як галузь знань і інструмент досліджень проблем природознавства. Засади наукового дослідження.

Змістовий модуль 2. Процес наукового дослідження і його загальна структура.

Тема 4. Базова модель процесу наукового дослідження. Структура та логіка наукових досліджень.

Базова модель процесу наукового дослідження. Структура та логіка наукових досліджень. Основні складові наукового дослідження. Загальна структура і основні елементи наукового дослідження.

Змістовий модуль 3. Методи і основні понятті математичного моделювання.

Тема 5. Основні поняття наукового дослідження (поняття наукового методу, методології, методики, техніки, моделі).

Метод, методологія, методика, техніка наукового дослідження.

Тема 6. Загальна характеристика методів аналізу математичних моделей та їх застосувань.

Основні поняття теорії математичного моделювання. Детерміновані математичні моделі. Математичні моделі в фізиці і механіці. Математичні моделі в біології і економіці.

Змістовий модуль 4. Основні методологічні проблеми сучасної математики.

Тема 7. Методологічні засади природничих наук і проблеми сучасної математики та її застосувань в фізиці.

Методологічні засади природничих наук і проблеми сучасної математики та її застосувань в фізиці.

Тема 8. Поняття синергетики та її роль в сучасній науці.

Поняття синергетики. Основні поняття теорії одновимірних динамічних систем та її застосувань. Детермінований хаос і складні системи. Фрактальні множини в математиці і навколишньому житті.

Змістовий модуль 5. Публікація наукових результатів та їх презентація.

Тема 9. Методи і форми презентації наукових результатів.

Методи і форми презентації наукових результатів: тези доповідей, наукова стаття, виступ на науковому семінарі та конференції.

Тема 10. Основні принципи побудови та елементи наукової статті.

Наукова стаття як важливий етап презентації наукових результатів. Структура наукової статті х математики. Загальна характеристика процесу підготовки наукової статті до друку.

Змістовий модуль 6. Підготовка кваліфікаційних робіт.

Тема 11. Кваліфікаційні роботи: підготовка, оформлення і захист.

Структура кваліфікаційної роботи з математики.

Тема 12. Концепція академічної доброчесності.

Поняття концепції академічної доброчесності для студентів та науковців.

6.Контроль навчальних досягнень

6.1.Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4		Модуль 5		Модуль 6	
		кількість балів	максимальна кількість балів	кількість балів	максимальна кількість балів	кількість балів	максимальна кількість балів	кількість балів	максимальна кількість балів	кількість балів	максимальна кількість балів	кількість балів	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Відвідування семінарських занять	1					2	2	3	3	1	1		
Робота на семінарському занятті	10					2	20	3	30	1	10		
Відвідування практичних занять	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1
Робота на практичному занятті	10	1	10	1	10	3	30	2	20	1	10	1	10
Виконання завдань для самостійної роботи	5	4	20	4	20	2	10	2	10	4	20	4	20
Виконання модульної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
Разом		-	59	-	57	-	91	-	91	-	68	-	58
Максимальна кількість балів:		424											
Розрахунок коефіцієнта:		$100/424=0,24$											

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Наука і дослідницька діяльність		20	20
1	Наука як система знань і дослідницька діяльність	5	5
2	Система організації наукової діяльності в Україні та за кордоном	5	5
3	Математика як галузь знань і інструмент досліджень проблем природознавства	10	10
Змістовий модуль 2. Процес наукового дослідження і його загальна структура		20	20
4	Базова модель процесу наукового дослідження. Структура та логіка наукових досліджень	20	20
Змістовий модуль 3. Методи і основні поняття математичного моделювання		20	10

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
5	Основні поняття наукового дослідження (поняття наукового методу, методології, методики, техніки, моделі)	10	5
6	Загальна характеристика методів аналізу математичних моделей та їх застосувань	10	5
Змістовий модуль 4. Основні методологічні проблеми сучасної математики		20	10
7	Методологічні засади природничих наук і проблеми сучасної математики та її застосувань в фізиці	10	5
8	Поняття синергетики та її роль в сучасній науці	10	5
Змістовий модуль 5. Публікація наукових результатів та їх презентація		20	20
9	Методи і форми презентації наукових результатів	10	10
10	Основні принципи побудови та елементи наукової статті	10	10
Змістовий модуль 6. Підготовка кваліфікаційних робіт		20	20
11	Кваліфікаційні роботи: підготовка, оформлення і захист	10	10
12	Концепція академічної доброчесності	10	10
Разом		120	100

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання.

Три питання (7, 8, 10 балів). Усього магістрант зможе отримати 25 балів, в залежності від повноти розкриття навчального матеріалу.

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання.

Залік. Відповідно до результатів поточного оцінювання.

6.5. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Оцінка за стобальною шкалою	Значення оцінки
A	90 – 100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59 балів	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34 балів	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 180 год., із них: лекції – 18 год., практичні заняття – 18 год., семінарські заняття – 12 год, модульний контроль – 12 год., самостійна робота – 120 год., семестровий контроль – залік.

Модулі (назви, бали)	1. Наука і дослідницька діяльність (59 балів)			2 Процес наукового дослідження і його загальна структура (57 балів)	3. Методи і основні понятті математичного моделювання (91 бал)		4. Основні методологічні проблеми сучасної математики (91 бал)		5. Публікація наукових результатів та їх презентація (68 балів)		6. Підготовка кваліфікаційних робіт (58 балів)		
	Теми	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Лекції (теми, бали)	1 Наука як система знань і дослідницька діяльність (1 бал)	2. Система організації наукової діяльності в Україні та за кордоном (1 бал)	3. Математика як галузь знань і інструмент досліджень проблем природознавства (1 бал)	4 Базова модель процесу наукового дослідження. Структура та логіка наукових досліджень (1 бал)	5. Основні поняття наукового дослідження (поняття наукового методу, методології, методики, техніки, моделі). (1 бал)		6 Методологічні засади природничих наук і проблеми сучасної математики та її застосування в фізиці (1 бал)			7. . Публікація наукових результатів та їх презентація (1 бал)		8. Кваліфікаційні роботи: підготовка, оформлення і захист (1 бал)	9. Концепція академічної доброчесності (1 бал)
Практичні заняття (теми, бали)	1.Засади наукового дослідження (11 балів)			3. Основні складові наукового дослідження (11 балів)	3.Загальна характеристика методів аналізу математичних моделей та їх застосувань (11 балів)	4.Детерміновані математичні моделі (11 балів)	5 Основні поняття теорії одновимірних динамічних систем та її застосування. (11 балів)	6. Детермінований хаос (11балів)			7 Основні принципи побудови та елементи наукової статті (11 балів)	8. Структура кваліфікаційної Роботи (11 балів)	

Семінари (теми, бали)			1.Математичні моделі в фізиці і механіці (11 балів)	2.Математичні моделі в біології і економіці (11 балів)	3.Поняття синергетики та її роль в сучасній науці (22 бали)	4. Хаос і складні системи (11 балів)	5. Фрактальні множини в математиці і навколишньому житті (11 балів)	6. Методи і форми презентації наукових результатів (11 балів)		
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)	Модульна контрольна робота 2 (25 балів)	Модульна контрольна робота 3 (25 балів)	Модульна контрольна робота 4 (25 балів)	Модульна контрольна робота 5 (25 балів)	Модульна контрольна робота 6 (25 балів)				
Самостійна робота	Самостійна робота №1 (20 балів)	Самостійна робота №2 (20 балів)	Самостійна робота № 3 (10 балів)	Самостійна робота № 4 (10 балів)	Самостійна робота №5 (20 балів)	Самостійна робота № 6 (20 балів)				
Підсумковий контроль (вид, бали)	Залік 100 балів									

8. Рекомендовані джерела

Базова (основна)

1. Добронравова І.С., Руденко О.В., Сидоренко Л.І. та ін. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2018. 607 с.
2. Астаф'єва М. М., Прошкін В. В. Кваліфікаційна магістерська робота : навчально-методичний посібник для магістрантів галузі знань 11 «Математика та статистика» спеціальності 111 «Математика». Київ : Вид-во КУБГ, 2022. 48 с.
3. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: підручник. Рівне: Волинські обереги, 2013. 360 с.
4. Шейко В.М., Кушнарченко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник. Київ, 2002. 295 с.
5. Ніколаєв Є. та Бахрушин В. Методичні рекомендації для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності". URL: mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/2018/10/25/recomendatsii.pdf.

Додаткова

6. Ладанюк А.П., Власенко Л.О., Кишенько В.Д. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Київ: Ліра-К, 2020. 352 с.
7. Зарішняк І.М. Методика та організація наукових досліджень: навч. посіб. Тернопіль : Крок, 2015. 224 с.
8. Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Демидов В.К. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с.
9. Конверський А. Основи методології та організації наукових досліджень. Київ : Центр навчальної літератури, 2017. 350 с.
10. Корягин М., Чик В. Основи наукових досліджень. Київ: Алерта. 2019. 492 с.

Інтернет-джерела

11. Ніколаєв Євген. Все, що ви хотіли знати про плагіат. URL: https://www.youtube.com/watch?v=0qOrDesHH0Q&ab_channel=%D0%86%D0%BD%D1%96%D1%86%D1%96%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0Academi%20%D0%BD%D1%82%D1%8c/.
12. Інститут математики НАН України. URL: <https://www.imath.kiev.ua/>.
13. Наука. МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nauka>.
14. Академічна доброчесність. НАЗЯВО. URL: <https://naqa.gov.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/>.
15. The Isaac Newton Institute of Mathematical Sciences. URL : <https://www.newton.ac.uk/>.