

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА

Механіко-математичний факультет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
механіко-математичного факультету
з навчальної роботи
Олексій ХАРИТОНОВ


_____ 2021 року


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Studies in Mathematics

для студентів

галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
спеціальність	014 Середня освіта
предметна спеціальність	014.04 Середня освіта (математика)
освітній рівень	другий (магістр)
освітньо-наукова програма	Математика
вид дисципліни	вибіркова
Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання і оцінювання	англійська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: **Лимарченко Олег Степанович**, доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри механіки суцільних середовищ

Пролонговано: на 2022/2023 н.р.  «31»08 2022 р.
(підпис, ПІБ, дата)


на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.

КИЇВ – 2021

Розробник: **Лимарченко Олег Степанович**, доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри механіки суцільних середовищ


Затверджено « »

Зав. кафедри механіки
суцільних середовищ

 (Лимарченко О.С.)

Протокол № 1 від «30» 08 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «31» серпня 2021. року № 1
Голова науково-методичної комісії  (Олійник А.С.)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – познайомити студентів із сучасними дослідженнями і галузями сучасних побудов і взаємозв'язку розвинення різних напрямків сучасної математики, дати їм можливість засвоїти сукупність базових положень математики, їх взаємодію між різними розділами і сучасними застосуваннями математики, надати студентам знання та вміння, що створюють необхідне методологічне підґрунтя для сприйняття досягнень математики, історичними аспектами розвитку математики і ролі математики в міждисциплінарних дослідженнях, здійснювати фахову науково-дослідницьку роботу, її презентацію, а також формування у студентів практичних навичок щодо самостійного розв'язання проблем, пов'язаних з реалізацією математичних підходів на основі різних галузей математичних теорій. Засвоїти основну термінологію математики англійською мовою і розглянути типові прийоми викладення постановок задач, процедур їх дослідження і інтерпретації одержаних результатів англійською мовою.

2. Попередні вимоги до опанування навчальною дисципліною:

Базові знання з основних розділів вищої математики, володіння основами англійської мови.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Studies in Mathematics» є дисципліною вільного вибору студентів, що забезпечує отримання студентом загальних компетентностей. Викладається у 3 семестрі 2 року навчання в обсязі 180 год. (6 кредитів ECTS¹) зокрема: лекційні – 24 год., лабораторні – 24 год., консультацій – 4 год, самостійної роботи студентів – 128 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи у формі рефератів. Завершується дисципліна іспитом. Мова викладання – англійська.

Першим модулем є «*Методологія математики*». В цьому модулі визначається особливість підходів математики, історико-концептуальний підхід до формування різних розділів математики і методів їх вивчення. Наводяться приклади реалізації такого підходу на базових задачах. Паралельно розглядаються основи професійної термінології при роботі з англійськими матеріалами в галузі прикладної математики.

Другий модуль «*Взаємодія різних розділів математики*». Надаються основні рекомендації по формуванню презентацій результатів дослідження задач за схемою: постановка проблеми (включаючи огляд наявних результатів і характеристику новизни) – формулювання предмета і об'єкта дослідження, мети – вибір методу дослідження з аналізом переваг прийнятого методу – реалізація методу – аналіз результатів дослідження, який включає адекватність результатів поставленій меті і критеріїв обраного розділу математики,

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

вірогідність результатів, результати теоретичного і можливо прикладного рівня, рекомендації.

4. Завдання (навчальні цілі) – ознайомити студентів із сучасними підходами, методами і галузями математики; сформувати в студентів цілісне представлення про проведення досліджень в галузі математики.

Дисципліна спрямована на формування таких програмних компетентностей:

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання і наукові методи пізнання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, критичного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- 4) Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (ЗК-5);
- 5) Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни, творчого самовираження (ЗК-7);
- 6) Здатність спілкуватися усно і письмово та забезпечувати здобуття учнями освіти державною мовою (ЗК-8);
- 7) Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
- 8) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 9) Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (ЗК-12);
- 10) Здатність обґрунтовано, відповідально і ефективно приймати рішення у професійній діяльності в нових, нестандартних та невизначених умовах з урахуванням соціальних та етичних цінностей і правових норм та мотивування людей до досягнення спільної мети (ЗК-13);
- 11) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для викладацької та інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК-1);
- 12) Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (ФК-2);
- 13) Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та інноваційної діяльності при проектуванні та реалізації освітнього процесу в закладах вищої та середньої освіти (ФК-3);
- 14) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-4);
- 15) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ФК-5);
- 16) Здатність визначати і враховувати в освітньому процесі вікові та інші індивідуальні особливості здобувачів освіти і, залежно від цього, використовувати стратегії роботи з ними (ФК-6);
- 17) Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики та педагогіки (ФК-7);

18) Здатність моделювати та реалізовувати освітній процес в закладах вищої та середньої освіти, розглядаючи його як комплексний процес навчання, дослідження та виховання здобувачів освіти (ФК-8);

19) Здатність організувати процес навчання математики та математичним дисциплінам на засадах педагогіки партнерства та студентоцентризму (ФК-14).

5. Результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Знання:			
1.1	Предмет і логіка математики, кількісні показники, міра, арифметика, системи числення.	Лекція, лабораторна робота, самостійна робота	Усна доповідь	8
1.2	Моделі геометричних об'єктів, міри і властивості об'єктів планіметрії і стереометрії, основні математичні операції з ними.	Лекція, самостійна робота		8
1.3	Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь і нерівностей. Поняття множин, груп, взаємодія між ними.	Лекція, лабораторна робота, самостійна робота	Усна доповідь, дослідження прикладів	8
1.4	Алгебраїчні методи геометрії. Теорія множин. Спектральні задачі.	Лекція, лабораторна робота, самостійна робота	Домашня контрольна робота, підготовка реферату	8
	Вміти:			
2.1	Аналізувати зміст і галузь застосування похідних, моделей на основі звичайних диференціальних рівнянь, динамічних систем.	Лекція, лабораторна робота, самостійна робота	Усна відповідь	8
2.2	Аналізувати множини подій, ймовірність подій, надійність, статистику. Математика в економічній, банківській і соціальних сферах.	Лекція, лабораторна робота, самостійна робота	Підготовка реферату	8
2.3	Використовувати сучасні	Лекція,	Підготовка	8

	підходи до аналізу розподілених систем, моделей на основі рівнянь в частинних похідних.	семінар, самостійна робота	реферату	
2.4	Знати основи варіаційного підходу, оптимізації систем і процесів, керування. Специфіка англомовної літературної термінології і стилю презентації.	Лекція, самостійна робота	Домашня контрольна робота, підготовка реферату	8
	Комунікація			
3.1	Вміння фахово презентувати результати проведеного дослідження українською і англійською мовами.	Лабораторна робота, самостійна робота	Усна доповідь	7
3.2	Грамотно і точно формулювати та висловлювати свої позиції, належним чином їх обґрунтовувати та брати участь в аргументованій професійній дискусії українською і англійською мовами.	Лабораторна робота, самостійна робота	Усна доповідь	8
	Автономність та відповідальність:			
4.1	Здатність працювати автономно з науково-технічними матеріалами українською і англійською мовами.	Самостійна робота	Підготовка реферату	7
4.2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Самостійна робота	Підготовка реферату	7
4.3	Аналізувати інформацію з першоджерел, оцінювати її з точки зору новизни, використовувати сучасні інформаційні технології і бази даних, засоби лінгвістичної підтримки.	Самостійна робота	Підготовка реферату	7

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Вміти використовувати раціональні способи пошуку та використання інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні (ПРН-У-7);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності з основних розділів вищої математики (ПРН-У-13);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уміти проектувати та реалізовувати освітній процес в закладах освіти, розглядаючи його як комплексний процес навчання, дослідження та виховання учасників освітнього процесу (ПРН-У-17);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уміти формувати ціннісний аспект математичного знання, проводити популяризацію наукових досліджень, розробляти і впроваджувати різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до математики, її прикладних застосувань, мотивації здобувачів освіти до засвоєння її основ та методів (ПРН-У-18);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дотримуватися норм професійної етики, академічної доброчесності, етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати (ПРН-У-19);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мати здатність до постійного навчання і самоудосконалення (ПРН-У-20)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7.1 . Схема формування оцінки:

Контроль знань здійснюється за системою ECTS, яка передбачає дворівневе оцінювання засвоєного матеріалу, зокрема **оцінювання теоретичної підготовки** – результати навчання (знання РН 1.1 – 1.4), що складає 40% від загальної оцінки та **оцінювання практичної підготовки** – результати навчання (**вміння** РН 2.1-2.4); **комунікація** (РН 3.1,3.2) **автономність та відповідальність** (РН 4.1-4.3), що складає 60% загальної оцінки.

Оцінювання семестрової роботи:

1. Усна доповідь: РН 1.1–1.4, 2.1– 2.4, 3.1, 3.2 6/ 20 балів
2. Підготовка реферату: РН 1.1–1.4, 4.1-4.3 7/ 20 балів
3. Підготовка реферату: РН 2.1–2.4 7/20 балів

Семестрову кількість балів формують бали, отримані студентом у процесі засвоєння матеріалу з усіх (двох) частин навчальної дисципліни. Загальна семестрова оцінка складаються із балів, отриманих за 1) відповіді на запитання на лекціях і лабораторних роботах, 2) реферати, 3) підсумкове оцінювання в формі іспиту.

Усна відповідь. Критерії оцінювання:

5 балів – студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст поставленого завдання, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу, першоджерела.

4 бали – студент у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно його викладає, але може не вистачати аргументації в поясненнях, в основному розкриває зміст поставленого завдання, використовує обов'язкову літературу; допускаються несуттєві неточності.

3 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, не спирається на необхідну навчальну літературу, першоджерела; має у відповіді суттєві неточності.

2 бали – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно та поверхово його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань; має суттєві помилки у відповіді.

Реферат оцінюється, виходячи з компетентностей, проявлених студентом на основі його самостійної роботи: здатності до автономної роботи та вміння шукати інформацію та послуговуватися нею. Темі рефератів дані в інформаційному додатку, а також можуть бути сформульовані студентом самостійно, виходячи з програми. Використання матеріалу з різних тем заохочується додатковими балами.

Підсумкове оцінювання у формі заліку:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни, становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж рекомендований мінімум – **35** балів, для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу або реферат та виконати додаткові завдання з самостійної роботи. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма іспиту – усно-письмова.

Таким чином, підсумкова оцінка з дисципліни (мінімум 60, максимум 100 балів) складається із суми кількості балів за семестр (мінімум 20, максимум 60 балів) та іспиту (мінімум 20, максимум 40 балів).

7.2 Організація оцінювання за формами контролю:

Шкала відповідності:

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1: Методологія математики</i>				
1	Тема 1. Предмет і логіка математики, кількісні показники, міра, арифметика, системи числення.	3	3	16
2	Тема 2. Моделі геометричних об'єктів, міри і властивості об'єктів планіметрії і стереометрії, основні математичні операції з ними.	3	3	16
3	Тема 3. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь і нерівностей. Поняття множин, груп, взаємодія між ними.	3	3	16
4	Тема 4. Алгебраїчні методи геометрії. Теорія множин. Спектральні задачі.	3	3	16
<i>Змістовий модуль 2: Взаємодія різних розділів математики</i>				
5	Тема 1. Зміст і галузь застосування похідних, моделей на основі звичайних диференціальних рівнянь, динамічних систем.	3	3	16

6	Тема 2. Множина подій. Ймовірність подій. Надійність, статистика. Математика в економічній, банківській і соціальних сферах.	3	3	16
7	Тема 3. Сучасні підходи до аналізу розподілених систем, моделей на основі рівнянь в частинних похідних.	3	3	16
8	Тема 4. Основи варіаційного підходу, оптимізації систем і процесів, керування. Специфіка англомовної літературної термінології і стилю презентації.	3	3	16
Всього за семестр		24	24	128

Загальний обсяг **180 год.**, в тому числі:

Лекцій — **24 год.**

Лабораторні — **24 год.**

Консультація — **4 год.**

Самостійна робота — **128 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Систематичний словник української математичної термінології / Чайковський М. — Берлін: Видавництво української молоді, 1924. — 116 с. (PDF [Архівовано 8 серпня 2016 у Wayback Machine.])
2. Кісілевич О. В., Пенцак О. С., Барбуляк Л. В. Математика. — Львів : Новий Світ-2000, 2006. — 320 с. — ISBN 966-418-013-0.
3. Короткий тлумачний математичний словник / Бугай А. С. — К.: Радянська школа, 1964. — 428 с.
4. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? [Архівовано 10 березня 2013 у Wayback Machine.] — 3-е изд., испр. и доп.—М.: МЦНМО, 2001.
5. Каплун О. І. Математика: навч.-практ. довід.: повний курс /— Харків: Торсінг плюс, 2012. ISBN 978-617-030-473-5

6. Тадеєв В.О. Математика. Тлумачний словник-довідник — Тернопіль: «Навчальна книга — Богдан», 1999. ISBN 966-7437-51-5/
7. Перельман Я.І. Жива математика / Пер. з рос. за ред. В. О. Тадеєва. — Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2011. — 250 с. — (Класики популяризації науки; Країна Перельманія) — [ISBN 978-966-10-2320-7](https://doi.org/10.2320/7)

Додаткова:

1. Чайковський М. Систематичний словник української математичної термінології /— Берлін: Видавництво української молоді, 1924. — 116 с. (PDF [Архівовано 8 серпня 2016 у Wayback Machine.])
2. Russell, Bertrand, The Principles of Mathematics (англ.). Fair Use Repository. — Chapter I. Definition of Pure Mathematics. 2018.
3. Базилевич Л. Є. Дискретна математика у прикладах і задачах : теорія множин, математична логіка, комбінаторика, теорія графів. — Математичний практикум. — Львів, 2013. — 486 с. — ISBN 9789662645095.
4. Дрозд Ю.А. Дискретна математика. — Київ : Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, 2004.
5. Ямненко Р.Є. Дискретна математика: навчально-методичний посібник. — Київ : Четверта хвиля, 2010. — 105 с. — ISBN 978-966-529-232-6.
6. Дискретна математика (Електронний ресурс): розрахункові роботи для студентів спеціальностей 124 «Системний аналіз», 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. І. Я. Спекторський, О. В. Стусь, В. М. Статкевич. — Електронні текстові дані (1 файл: 578 Кбайт). — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. — 84 с. — Назва з екрана.
7. H. M. Mulder. Pure, mixed and applied mathematics. The changing perception of mathematics through history // Nieuw Archief voor de Wiskunde. — 1990. — Т. 4, № 8. — С. 27—41.
8. Smeider R. A. Guided Tour of Mathematical Physics, White River Junction, Utrecht, 1998.
9. Tai L. Chou, Mathematical methods for physicists: a concise introduction, Cambridge University Press, 2003.