

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Механіко-математичний факультет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Олексій ХАРИТОНОВ
_____ 2021 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерно-орієнтовані підходи навчання математики

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	2
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання і оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: Станжицький О.М., д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри загальної математики


Пролонговано: на 2022/2023 н.р. О.Х. (Харитон О.М.) «31» 08 2022р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__р.

КИЇВ – 2021

Розробник: Станжицький О.М., д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри загальної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри загальної математики

 (Олександр СТАНЖИЦЬКИЙ)

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  (Андрій ОЛІЙНИК)

1. Мета дисципліни «Комп'ютерно-орієнтовані підходи навчання математики» - формування у здобувачів освіти знань, практичних умінь і навичок про суть, психолого-педагогічні засади і технологічні основи застосування педагогічних програмних засобів (ППЗ) та систем комп'ютерної математики (СКМ) у процесі навчання математики; оволодіння здобувачами освіти системою знань, умінь і навичок, необхідних для ефективної організації процесу навчання математики із застосуванням технології змішаного навчання, формування готовності до впровадження змішаного навчання у закладах освіти.

2. Попередні вимоги до опанування навчальною дисципліною:

- 1. Знати:** основні поняття, методи розв'язування задач шкільного курсу математики та курсу вищої математики, психолого-педагогічні та методичні основи навчання математики.
- 2. Вміти:** розв'язувати основні задачі шкільного курсу математики та курсу вищої математики, вміти проектувати зміст навчання.
- 3. Володіти:** базовими навичками застосування ІКТ.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Комп'ютерно-орієнтовані підходи навчання математики» є складовою освітньої програми підготовки фахівців освітнього рівня «магістр», галузі знань 01 Освіта / Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика). Дисципліна пропонується на вибір з переліку.

Пропонована дисципліна покликана сформувати у здобувачів освіти знання, практичні уміння і навички про суть, психолого-педагогічні засади і технологічні основи застосування ППЗ та СКМ у процесі навчання математики; сформувати готовність до впровадження змішаного навчання у викладанні математики.

Дисципліна викладається у 2 семестрі 1 курсу в обсязі **90 год. (3 кредитів ECTS):** *лекції – 8 год., лабораторні роботи – 18 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 62 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулів. Завершується дисципліна **заліком.**

4. Завдання (навчальні цілі)

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- формування у здобувачів освіти знань про суть, психолого-педагогічні засади і технологічні основи впровадження комп'ютерно-орієнтованих підходів навчання математики;
- оволодіння студентами системою знань, вмінь і навичок щодо застосування ППЗ, СКМ в навчанні математики;
- забезпечити розуміння здобувачами освіти змісту та сутності технології змішаного навчання та сформувати уявлення про перспективність її застосування,
- сформувати вміння: проектувати змішаний курс та розробляти його дизайн і наповнення, керувати комунікацією учнів (студентів) та організовувати їхню співпрацю, здійснювати психологічну підтримку, наставництво, допомагати

кожному учню будувати індивідуальну навчальну траєкторію відповідно до власних можливостей і потреб,

- сформувати здатність прогнозувати та критично оцінювати результати впровадження змішаного курсу, а також враховувати отримані висновки для вдосконалення обраної навчальної моделі.

Вивчення дисципліни сприяє формуванню компетентностей, визначених освітньо-науковою програмою:

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК–1);
- 2) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел (ЗК-4);
- 3) Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв’язання проблем, ініціативності та підприємливості (ЗК–5);
- 4) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 5) Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (ЗК-12);
- 6) Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності при проєктуванні та реалізації освітнього процесу в закладах вищої та середньої освіти (ФК-3);
- 7) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ФК-5);
- 8) 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);
- 9) Здатність проєктувати, створювати й організовувати сучасне освітнє середовище для навчання, виховання та розвитку у здобувачів освіти аудиторно і під час позааудиторної роботи, використовувати для цього сучасні інформаційні і комунікаційні технології (ФК-13).

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 підсумкові й оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
Знання				
1.1	суть, психолого-педагогічні засади і технологічні основи застосування ППЗ та СКМ в навчанні математики	Проблемна лекція, лабораторні роботи,	Усні відповіді, завдання для лабораторних робіт, залік	10
1.2	сутність поняття «змішане навчання», його характеристики,	самостійна робота		5

	переваги та недоліки, моделі змішаного навчання			
1.3	перелік умов, необхідних для впровадження змішаного навчання у заклади освіти			5
1.4	комплекс засобів, методик та організаційних заходів, які дозволяють реалізовувати змішане навчання у закладах освіти			10
Вміння				
2.1	проектувати використання засобів навчання на певному уроці з математики (ППЗ, СКМ), виходячи із завдань уроку, вимог програми	Проблемна лекція, самостійна робота	Усні відповіді, завдання для лабораторних робіт, залік	5
2.2	використовувати ППЗ, СКМ для підготовки до уроків (занять), підтримки освітнього процесу, коригування результатів навчання			15
2.3	добирати та застосовувати методи й форми організації для впровадження змішаного навчання при викладанні математики			15
2.4	визначати інструментальні засоби підтримки змішаного навчання			10
2.5	застосовувати на практиці конкретну модель змішаного навчання			10
Комунікація				
3.1	Бути здатним пояснити суть, психолого-педагогічні засади і технологічні основи застосування ППЗ та СКМ в навчанні математики, суть технології змішаного навчання і особливості її застосування в навчанні математики з урахуванням вікових і інших індивідуальних особливостей	Проблемна лекція	Усні відповіді, захист лабораторної роботи	5
3.2	Бути здатним презентувати знання, вміння і навички	Проблемна лекція	Усні відповіді,	5

			захист лабораторної роботи	
Автономність та відповідальність				
4.1	Бути здатним працювати автономно	Самостійна робота	Захист лабораторної роботи, залік	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни											
	РН1.1	РН1.2	РН1.3	РН1.4	РН2.1	РН2.2	РН2.3	РН2.4	РН2.5	РН3.1	РН3.2	РН4.1
Мати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних проєктів в сфері освіти з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень (ПРН-У-3);		+	+	+			+	+	+	+		
Вміти використовувати раціональні способи пошуку та використання інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, (ПРН-У-7)	+	+	+		+	+		+				+
Вміти добирати, розробляти та застосовувати сучасні освітні технології та методики для формування предметних компетентностей здобувачів освіти, з урахуванням їх вікових і інших індивідуальних особливостей, здійснювати самоаналіз ефективності їх застосування (ПРН-У-8);	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Володіти сучасними методами і технологіями навчання математики (ПРН-У-11);	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Вміти проєктувати, розробляти та впроваджувати в освітній процес навчально-методичне забезпечення, використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології (ПРН-У-15);	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

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 30% від загальної оцінки та **оцінювання практичної підготовки** – результати навчання (вміння РН 2.1-2.5); **комунікація** (РН 3.1,3.2) **автономність та відповідальність** (РН 4.1), що складає 70% загальної оцінки.

- оцінювання впродовж навчального періоду:

- *максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 100 балів;*

1. *Виконання і захист лабораторних робіт:* РН1.1-РН1.4, РН2.1-РН2.5, РН3.1-РН3.2, РН4.1 – 45 балів / 18 балів;
2. *Проект:* РН1.1-РН1.4, РН2.1-РН2.5, РН3.1-РН3.2, РН4.1 – 25 балів / 7 балів;
3. *Тестування:* РН1.1-РН1.4, РН2.1-РН2.5, РН3.1 – 30 балів / 10 балів;

- **підсумкове оцінювання:** залік.

Семестрова оцінка складаються із балів, отриманих за:

- 1) виконання і захист лабораторних робіт,
- 3) розробка проекту,
- 4) підсумкове тестування.

Виконання і захист лабораторної роботи. Критерії оцінювання:

- 5 балів – студент виконав всі поставлені завдання, глибоко володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його застосовує, відповіді на додаткові питання повні і вичерпні;
- 4 бали – студент виконав всі поставлені завдання, у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, аргументовано його застосовує, знає відповіді на додаткові питання;
- 3 бали – студент виконав всі поставлені завдання, загалом володіє навчальним матеріалом;
- 2 бали – студент виконав всі поставлені завдання, загалом орієнтується в навчальному матеріалі, але не демонструє глибини знань. У відповіді наявні неточності.
- 1 бал – студент не у повному обсязі виконав всі поставлені завдання, фрагментарно, поверхово володіє навчальним матеріалом. У відповіді суттєві помилки.

Бали за лабораторні роботи зараховуються у випадку виконання і захисту всіх лабораторних робіт.

Розробка і захист проекту. Розробка проекту спрямована на формування вміння здобувачів освіти добирати та застосовувати методи, форми організації, засоби для впровадження змішаного навчання у викладанні математики. Студент обирає тематику індивідуального проекту самостійно, може запропонувати власну тему для проекту відповідно до власних вподобань, потреб, можливостей для апробації. Орієнтовна тематика проектів:

- «Організація змішаного навчання при вивченні теми «...» у курсі алгебри ... класу»;
- «Підготовка учнів до олімпіади з математики із застосуванням технології змішаного навчання»;
- «Застосування технології змішаного навчання у підготовці учнів до ДПА (ЗНО) з математики».

Підсумкове тестування включає 15 питань, кожне з них оцінюється максимально в 2 бали.

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 залікову.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. *Захист лабораторних робіт:* щотижня.
2. *Оцінювання проєкту:* кожне із 14 завдань оцінюється окремо.

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>.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1: Теорія і практика впровадження комп'ютерно-орієнтованих підходів навчання математики</i>				
1	Теоретичні аспекти впровадження комп'ютерно-орієнтованих підходів в освітній процес	1	-	4
2	Програмно-педагогічні засоби навчання математики: Gran, Gran 2D, Gran 3D	1	4	8
3	Програмно-педагогічні засоби навчання математики: GeoGebra, DG	1	2	8
4	Системи комп'ютерної математики: Maple, Mathcad, Mathematica тощо	1	4	8
	Всього за модулем	4	10	28
<i>Змістовий модуль 2: Технологія змішаного навчання у викладанні математики</i>				
5	Поняття змішаного навчання. Моделі змішаного навчання	1	-	4
6	Навчальний контент в умовах змішаного навчання: навчальні відео, презентації, тести, інфографіка	-	4	8
7	Проектування курсу за технологією ВЛ: алгоритм, аналіз спрямованості курсу, прогнозування результатів впровадження і попередження типових проблем. Вибір платформи	1	-	4
8	Організація навчальної діяльності в умовах змішаного навчання: інструктаж, керування комунікацією, організація співпраці, онлайн-навчання, організація самостійної роботи	1	2	8
9	Оцінювання навчальних досягнень в умовах змішаного навчання: методи, форми і засоби; критерії, правила і		2	6

	процедури			
10	Аналіз ефективності впровадження змішаного навчання: стандарти, показники ефективності, схеми самомоніторингу, анкетування і опитування, чек-лісти.	1	-	4
	Всього за модулем	4	8	34
	Всього	8	18	62

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекції – **8 год.**

Лабораторні – **18 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота – **62 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

- 1.1 Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; наук. ред. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. – 316 с.
https://lib.iitta.gov.ua/704127/1/9789662957006_content.pdf
- 1.2 Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках геометрії: посібник [для вчителів] / М.І. Жалдак, Вітюк О.В. – К.: РНЦ „ДІНІТ”, 2003. – 168 с.
http://enpui.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/24468/komp_geom_u.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 1.3 Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. - Київ: Техніка, 1997. - 303 с.: іл.
<http://enpui.npu.edu.ua/handle/123456789/24468>
- 1.4 Жалдак М. І., Горошко Ю. В., Вінниченко С. Ф. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. 3-тє вид. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – 315 с.
<http://erpub.chnpu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1497/1/%d0%9c%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%ba%d0%b0%20%d0%b7%20%d0%ba%d0%be%d0%bc%d0%bf%e2%80%99%d1%8e%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%be%d0%bc.pdf>
- 1.5 Крамаренко Т. Г. Уроки математики з комп'ютером : посіб. для вчителів і студентів / Т. Г. Крамаренко ; за ред. М. І. Жалдака. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 272 с.
http://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/0564/570/1/tgkramarenko_urok_Kniga_2008.pdf

- 1.6 Ракута В.М. Система динамічної математики GEOGEBRA як інноваційний засіб вивчення математики / В.М.Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – №4 (30).
- 1.7 Требенко Д.Я., Требенко О.О. Використання системи комп'ютерної алгебри Maple при вивченні курсу «Алгебра і теорія чисел». – Київ: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2014.— 550 с.
- 1.8 Змішане навчання: монографія / С.М. Березенська, К.Л. Бугайчук, В.М. Кухаренко, Н.Ю. Олійник, Т.О. Олійник, О.В. Рибалко, Н.Г. Сиротенко, А.Л. Столяревська; за ред. В.М. Кухаренка. Харків, ХПІ. – 2016. – 275 с.
- 1.9 Кухаренко В. М. Теорія та практика змішаного навчання: монографія. – Харків: «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. – 284 с.
- 1.10 Антошків М.С. Врахування психологічних особливостей студентів цифрового покоління шляхом організації змішаного навчання // Фізико-математична освіта. – 2018. – Випуск 1(15). – С. 128-131.
- 1.11 Antoshkiv M., Trebenko O. Building Effective Blended Learning In Teacher Training // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VIII (94). – Issue: 236, 2020 Sept. – P.7-10.

Допоміжні джерела:

- 2.1 Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М.І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук праць/ Редкол. – К.:НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 7. – 2003. – С. 3-16.
- 2.2. Жалдак М.І. Математика (алгебра і початки аналізу) з комп'ютерною підтримкою: Навч. посіб. для підготов. від-нь / М.І.Жалдак, А.В.Грохольська, О.Б.Жильцов. – К.: МАУП, 2003. – 304 с.
- 2.3 Стрюк А. М. Теоретико-методичні засади комбінованого навчання системного програмування майбутніх фахівців з програмної інженерії : монографія. Теорія та методика електронного навчання. Кривий Ріг: ВВ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2015. – Том VI. Випуск 1 (6): спецвипуск «Монографія в журналі». – 286 с.
- 2.4 Ткачук Г. В. Зарубіжний досвід реалізації змішаного навчання. Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2018. – Вип. 1 (15). – С. 98-102.
- 2.5 Антошків М. С. З досвіду проведення командного турніру відеопроєктів з алгебри і теорії чисел // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2017), м. Черкаси, 26–28 жовтня 2017 р. – Черкаси: ФОП Гордиенко, 2017. – С.150-152.
- 2.6 Антошків М.С., Требенко О.О. Відкритий онлайн-курс як ефективний засіб організації самостійної роботи студентів в навчанні вищої алгебри // Науковий часопис національного педагогічного університету імені м. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Випуск 15: збірник наукових праць. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – С.3-14.

Інтернет-джерела:

- 3.1 Gran [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://www.zhaldak.npu.edu.ua/index.php/prohramnyi-zasib-gran>
- 3.2 Пакет динамической геометрии DG [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dg.osenkov.com/index_ru.html.
- 3.3 GeoGebra [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geogebra.org>
- 3.4 Maple [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.maplesoft.com/>
- 3.5 Про дистанційний та змішаний формати навчання: онлайн курс для вчителів та керівників шкіл / Студія онлайн-освіти EdEra [Електронний ресурс]. URL: <https://courses.ed-era.com/courses/coursev1:MON-DECIDE+1+2020/about#profit>