



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра загальної математики та методики навчання інформатики

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта (Інформатика)
Освітньо-професійна програма	Середня освіта. Інформатика
Форма навчання	Денна
Розробник (викладач)	Юнчик Валентина Леонідівна, старший викладач
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: Yunchyk.Valentyna@vnu.edu.ua
Семестр, курс	6 семестр, III курс
Кількість годин/кредитів	Загальний обсяг: 5 кредитів / 150 годин. Аудиторних годин: 54; з них: лекцій – 20 год., лабораторних – 34 год. Самостійної роботи – 86 год. Консультації – 10 год.
Форма контролю	Залік
Час занять	Тижневих годин: 4 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Силабус вибіркового освітнього компонента «Системи комп'ютерної математики» складено відповідно до освітньо-професійної програми Середня освіта. Інформатика. Викладання курсу спрямоване на набуття здобувачами освіти ґрунтовних знань та умінь з питань систем комп'ютерної математики (СКМ) та їх складових елементів. Здійснено огляд і класифікацію сучасних СКМ. Детально вивчаються можливості системи комп'ютерної математики GeoGebra, розглядаються різноманітні підходи та приклади застосування до розв'язування типових математичних задач.
Пререквізити	Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань зі шкільного курсу математики, основ вищої математики, а також сучасних інформаційних технологій.
Постреквізити	«Виробнича практика (застосування інформаційних технологій в освіті)», Комп'ютерне моделювання.
Мета вивчення освітнього компонента	Формування сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок використання прикладних математичних пакетів для навчання математичних дисциплін, розроблення модульних програм, розв'язання задач науково-дослідницького характеру. Формування навичок роботи з інформаційними технологіями у сфері дослідницької роботи. Освітній компонент «Системи комп'ютерної математики» спрямований на формування таких загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК10. Здатність застосовувати навички використання інформаційних і

	комунікаційних технологій. СК16. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень. СК17.Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.
Результати навчання	Опанування змісту освітнього компоненту дозволяє отримати наступні програмні результати навчання: ПР 10. Розуміти та використовувати взаємозв'язок логічних та математичних основ інформаційних технологій.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього (год.)	Лек. (год.)	Лаб. (год.)	Конс. (год.)	Сам. роб. (год.)	*Форма контролю / Бали
Змістовий модуль 1. Особливості системи GeoGebra. Побудова динамічних моделей.						
Тема 1. Предмет і зміст дисципліни. Основні поняття. Огляд та класифікація сучасних СКМ.	8	2	2		4	ІРС / 5
Тема 2. Система GeoGebra. Математичні вирази та функції в СКМ GeoGebra.	9	2	2	1	4	ЛР / 5
Тема 3. Графічні прийоми розв'язування задач з параметрами.	17	2	4	1	10	ЛР / 10
Тема 4. Дослідження функцій з GeoGebra. Побудова моделей для дослідження квадратичних нерівностей	19	2	4	1	12	ЛР / 10
Тема 5. Теорія квадратичних функцій з параметрами.	21	2	6	1	12	ЛР / 15
Разом за змістовим модулем 1	74	10	18	4	42	45
Змістовий модуль 2. Розв'язування завдань курсу геометрії						
Тема 6. Розв'язування завдань геометрії	22	2	4	2	14	ЛР / 10
Тема 7. Побудова просторових фігур та їх перерізів	26	4	6	2	14	ЛР / 15
Тема 8. Побудова динамічних моделей	28	4	6	2	16	ЛР / 15
Разом за змістовим модулем 2	76	10	16	6	44	40
ІНДЗ						15
Всього годин	150	20	34	10	86	100

*Форма контролю: ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, ЛР – лабораторна робота.

Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ) – 15 балів (оцінюється під час захисту проєкту)

Здобувачам освіти пропонується дослідити можливості системи GeoGebra для різних користувачів.

Завдання для виконання

1. Дослідити можливості системи GeoGebra для вчителів: що може робити користувач, зареєструвавшись вчителем; які можливості доступні; який функціонал; які дії в класі може виконувати, загалом всі можливості для вчителів.

2. Дослідити можливості системи GeoGebra для учнів: що може робити користувач, зареєструвавшись учнем; які можливості доступні; який функціонал; які дії в класі може виконувати, загалом всі можливості для учнів.

3. Дослідити можливості системи GeoGebra для програмістів-розробників: які є можливості для програмістів.

Формат задачі ІНДЗ довільний (текстовий документ, презентація, тощо).

Критерії оцінювання виконання і захисту здобувачами освіти індивідуального науково-дослідного завдання (15 балів)

1. Цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу матеріалу – **максимально 5 балів.**

2. Повнота розкриття питання – **максимально 3 бали.**

3. Уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки – **максимально 2 бали.**

4. Опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел – **2 бали.**

5. Захист виконаного індивідуального завдання - **максимально 3 бали:**

3 бали – відповідь бездоганна за змістом, здобувач вільно володіє матеріалом, чітко і повно відповідає на запитання викладача;

2 бали – відповідь розкрита, здобувач вільно володіє матеріалом, але містить деякі неточності та помилки;

1 бал – здобувач у загальній формі орієнтується в матеріалі, відповідь неповна, поверхова.

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов’язкових занять, без участі викладача.

Самостійна робота містить:

- опрацювання лекційного матеріалу (перевірка здійснюється під час лабораторних занять та проходженні тестових завдань);
- підготовка до лабораторних занять, виконання домашніх завдань (перевірка здійснюється під час лабораторних занять);
- систематизація вивченого матеріалу перед проходженням тестових завдань (перевірка здійснюється під час проходження тестових завдань і оцінюється відповідною кількістю балів);
- самостійне опрацювання окремих тем або питань, що попередньо не обговорювались і не розглядались на заняттях (перевірка здійснюється під час лабораторних занять та проходженні тестових завдань, оцінюється відповідною кількістю балів).

Здобувачам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та ресурси Інтернету.

№ з/п	Завдання на самостійну роботу	Кількість годин
Змістовий модуль № 1. Особливості системи GeoGebra. Побудова динамічних моделей		
1	Опрацювання конспекту лекції	6
2	Опрацювання підручників, навчальних посібників	8
3	Підготовка до лабораторних занять	18
4	Самостійна робота в дистанційному режимі	10
Всього самостійна робота за змістовий модуль 1		42
Змістовий модуль 2. Розв’язування завдань курсу геометрії		

1	Опрацювання конспекту лекції	8
2	Опрацювання підручників, навчальних посібників	8
3	Підготовка до лабораторних занять	16
4	Самостійна робота в дистанційному режимі	12
Всього самостійна робота за змістовий модуль 2		44
Всього самостійна робота з дисципліни		86

Перелік питань для самостійного опрацювання

1. Огляд та характеристика основних систем комп'ютерної математики
2. Особливості використання системи динамічної математики GeoGebra
3. Опис інструментарію системи динамічної математики GeoGebra
4. Розв'язування задач шкільного курсу математики з використанням СДМ GeoGebra
5. Які базові можливості надає система GeoGebra для розв'язання математичних завдань?
6. Як створити прості геометричні фігури (наприклад, лінії, кола, трикутники) в GeoGebra?
7. Яким чином можна побудувати графік функції у GeoGebra? Які параметри можна налаштувати?
8. Яким чином можна використовувати GeoGebra для розв'язання геометричних задач (наприклад, знаходження точок перетину, довжини відрізків)?
9. Які функції динамічних об'єктів надає GeoGebra, і як їх можна використовувати для вивчення математичних концепцій?
10. Як можна використовувати GeoGebra для вивчення геометричних трансформацій (повороти, відображення, зсуви)?
11. Як створити анімації або інтерактивні демонстрації за допомогою GeoGebra?
12. Як можна імпортувати дані зовнішніх джерел для подальшого аналізу у GeoGebra?
13. Які є можливості роботи зі статистичними даними у GeoGebra? Які інструменти для аналізу даних доступні?
14. Як можна розробляти власні скрипти та використовувати обчислення у GeoGebra?

Питання для ліквідації заліку

1. Що таке СКМ?
2. За якими критеріями класифікують СКМ?
3. Що відомо про вітчизняні СКМ?
4. В чому різниця чисельних та символьних обчислень в СКМ?
5. Які СКМ вважаються найкращими?
6. З яких типових елементів складаються універсальні СКМ?
7. Які типові функції чисельних розрахунків СКМ?
8. Які типові функції аналітичних перетворень СКМ?
9. До якого типу мов програмування відносять мови СКМ?
10. В чому полягає особливість статистичних СКМ?
11. Елементи аналітичної геометрії для розв'язування задач в СДМ GeoGebra
12. Взаємне розташування двох прямих на площині в СДМ GeoGebra
13. Координатна площина (X; A).
14. Застосування диференціального числення для класичних задач в СДМ GeoGebra
15. Дотична до графіка функції
16. Екстремум функції
17. Зростання і спадання графіка функції
18. Найбільше та найменше значення функції на відрізку

19. Схема дослідження графіка функції в СДМ GeoGebra
20. Роль систем комп'ютерної математики у сучасній математиці та наукових дослідженнях?
21. Які основні функції та можливості надає система GeoGebra?
22. Як побудувати графік функції та змінити його властивості (колір, товщину лінії, підписи осей тощо) у GeoGebra?
23. Які інструменти GeoGebra можна використовувати для побудови геометричних об'єктів (ліній, точок, фігур) та виконання геометричних операцій?
24. Як в GeoGebra можна розв'язувати системи рівнянь та нерівностей?
25. Як можна використовувати GeoGebra для вивчення геометричних трансформацій та властивостей геометричних об'єктів?
26. Які можливості надає GeoGebra для вивчення математичних концепцій у середовищі динамічних об'єктів?
27. Як можна імпортувати дані у GeoGebra для подальшого аналізу та використання?
28. Які інструменти GeoGebra дозволяють проводити аналіз статистичних даних та будувати відповідні графіки?
29. Як можна створювати анімації та інтерактивні демонстрації математичних концепцій у GeoGebra?
30. Як можна створити власні функції та використовувати їх у GeoGebra для автоматизації обчислень?
31. Які інструменти GeoGebra дозволяють виконувати числові обчислення та символічні розрахунки?
32. Як можна використовувати GeoGebra для вивчення геометричних конструкцій та доказів геометричних тверджень?
33. Як можна використовувати GeoGebra для вивчення тригонометричних функцій та їх властивостей?
34. Які інструменти GeoGebra дозволяють виконувати аналіз функцій та їхніх властивостей (наприклад, пошук коренів, екстремумів, інтегралів)?
35. Які можливості надає GeoGebra для роботи зі складними числовими об'єктами, такими як матриці та вектори?
36. Як можна використовувати GeoGebra для моделювання математичних процесів та розв'язання різноманітних задач з прикладних областей?
37. Які інструменти GeoGebra дозволяють виконувати геометричні та числові обчислення з використанням методів чисельного аналізу?
38. Як можна інтегрувати GeoGebra з іншими математичними програмами або середовищами для розв'язання складних математичних задач?
39. Як можна використовувати GeoGebra для вивчення та моделювання динамічних систем та фізичних явищ?

Політика курсу

Політика щодо оцінювання

Оцінювання здійснюється згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки. *Форма підсумкового контролю – залік*. Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувачів освіти (шкала від 0 до 100 балів).

Освітній компонент складається з трьох змістових модулів. Його вивчення передбачає виконання лабораторних завдань та індивідуального науково-дослідного завдання.

Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за виконання завдань на лабораторних заняттях та ІНДЗ.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних

причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на заліку під час ліквідації академічної заборгованості становить – 100.

Здобувачеві освіти також можуть бути зараховані результати навчання, здобуті у процесі формальної, неформальної та/або інформальної освіти відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки». Визнанню можуть підлягати результати навчання, що відповідають тематиці освітнього компонента, його окремому розділу, темі (темам) або індивідуальному завданню, які здобувач освіти самостійно набув, вивчаючи освітні ресурси (семінари, інтернет-курси, професійні стажування та ін.) на онлайн-платформах Prometheus (<https://prometheus.org.ua>), EdEra (<https://www.ed-era.com>) та інших, і підтвердив відповідними сертифікатами.

Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде нараховано додаткові бали за вчасно здані роботи, за відсутність пропусків без поважних причин та за активність на заняттях. Згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки бонусний бал не повинен перевищувати 20 % максимального поточного балу. Для даного ОК (не більше 20 балів).

Поєднання навчання та досліджень. Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики дисципліни. За рішенням кафедри здобувачам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, конкурсах студентських наукових робіт за тематикою ОК й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету інформаційних технологій і математики. При цьому загальна кількість балів, що вноситься до відомості за поточну роботу, у випадку ОК, де передбачено залік, не може перевищувати 100 б.

Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia_poriadok_vyrishennia_konfliktnykh_sytuatsii.pdf).

Критерії оцінювання навчальних досягнень під час аудиторних занять

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бал	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.

2 бала	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
1 бала	Оцінюється робота здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання освітнього компонента, не розкриває зміст теоретичних питань і лабораторних завдань.
0 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та лабораторних завдань.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 – 81	
67 – 74	
60 – 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно з Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття та списування. Очікується, що всі здобувачі освіти відвідають усі лекції і практичні заняття освітнього компонента.

Політика щодо академічної доброчесності

Політика, стандарти та процедури дотримання академічної доброчесності у Волинському національному університеті імені Лесі Українки знайшли своє відображення в «Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки». Вимоги до академічної доброчесності визначаються «Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній діяльності здобувачів вищої освіти і науково-педагогічних працівників Волинського національного університету імені Лесі Українки».

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання правдивої інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання учасники освітнього процесу не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, поставити запитання викладачеві. Перескладання модульних контрольних робіт заборонено.

Методичне забезпечення

Юнчик В.Л. Дистанційний курс Moodle: Системи комп'ютерної математики (в тестовому режимі). URL: <https://moodle.vnu.edu.ua/course/view.php?id=1211>

Рекомендована література

Основна:

1. Юнчик В. Л., Микитюк І.О. Розв'язування задач з параметрами з використанням інформаційних технологій в процесі навчання вищої та прикладної математики: навчальний посібник. Луцьк, 2020. 170 с.
2. Юнчик В. Л. Оліда І. Я. Застосування системи GeoGebra на уроках математики. Методичні рекомендації. Луцьк, 2018. 132 с.
3. Микитюк І.О., Юнчик В.Л. Практикум розв'язування задач з вищої математики. Луцьк, 2021. 36 с.

Додаткова:

1. Fedonuyk A., Yunchyk V., Mukutuyk I., Duda O., Yatsyuk S. Application of the hierarchy analysis method for the choice of the computer mathematics system for the IT-sphere specialists preparation. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021, 1840(1), 012065.
2. Брескіна Л. В., Шувалова О. І., Майко Р. С. Міжпредметні зв'язки математики та інформатики як реалізація STEAM-освіти. *STEM-освіта – проблеми та перспективи: збірник матеріалів III Міжнародного науково-практичного семінару*. м. Кропивницький, 24-25 жовтня 2018 р. НАУ, 2018. С. 11-13
3. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. Ред. М. І. Жалдак. Вид. 2, перероб. і доп. Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. 444 с. URL: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/jsui/handle/0564/>.
4. Кравченко І. В., Микитенко В. І. Інформаційні технології. Системи комп'ютерної математики: навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243 с.
5. Петрик М.Р., Бойко І.В. Математичне моделювання в науково-технічних дослідженнях (методичні вказівки до виконання лабораторних робіт у середовищі Wolfram з використанням високопродуктивних обчислень). Тернопіль, 2019. 108 с.
6. Ракута В. М. GeoGebra для вчителів математики. Стереометрія: Навчальний посібник, 2021.

100 с.

7. Рендюк С.П., Кучерявий Д. Роль систем комп'ютерної математики у технічній освіті. Тези 72-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету, присвяченої 90-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава, 2020. Т. 1. С. 185-186.
8. Юнчик В.Л., Федонюк А. А. Порівняльна характеристика функціональних можливостей систем комп'ютерної математики в процесі розв'язування задач. *Інформаційні системи і мережі: Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2019. №6. С. 90-102.
9. GeoGebra [online]. URL: <https://www.geogebra.org/>

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Світлана ЯЦЮК

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри
загальної математики та методики навчання інформатики**

протокол № 2 від 15 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри:



Марія ХОМЯК