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

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І ПРОЦЕСІВ

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)	Пастернак Вікторія Валентинівна, кандидат технічних наук, доцент
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: pasternak.viktoriia@vnu.edu.ua
Семестр, курс	8 семестр, IV курс
Кількість годин/кредитів	Загальний обсяг: 150 годин / 5 кредитів. Аудиторних годин: 54; з них: лекцій – 26 год., лабораторних – 28 год., самостійна робота – 86 год., консультації – 10 год.
Форма контролю	Екзамен
Час занять	Тижневих годин: 5 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Освітній компонент «Комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів» дозволяє вивчити поняття об'єктного підходу до проектування додатків програмних та інформаційних систем. Для проектування використовується уніфікована мова моделювання (візуальна нотація) UML – Unified Modeling Language. CASE-засіб – програмний інструмент, що дозволяє моделювати у UML діаграми та генерувати програмний код (пряме проектування), та навпаки, за програмним кодом формувати діаграми класів UML (зворотне проектування). За допомогою моделювання UML можна розробити детальний план створюваної системи, що містить не тільки її концептуальні елементи, такі як системні функції та бізнес-процеси, але й конкретні особливості, наприклад класи, написані спеціальними мовами програмування, схеми баз даних та програмні компоненти багаторазового використання.
Пререквізити	Базові знання з вищої математики, дискретної математики, теорії ймовірності та математичної статистики, чисельних методів в інформатиці, програмування.
Постреквізити	У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні освітнього компонента використовуються у спеціальних і професійно-орієнтованих ОК, курсовому проекті.
Мета вивчення освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів» є вивчення здобувачами освіти основних підходів і принципів побудови моделей та придбання навичок застосування їх

	для розв'язання задач моделювання, що виникають при розробці чи дослідженні комп'ютерно-інформаційних та інших систем. Освітній компонент «Комп'ютерне моделювання об'єктів та процесів» спрямований на формування таких **загальних та спеціальних (фахових) компетентностей**: **ЗК 6.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК 7.** Здатність знаходити, обробляти, інформацію з різних джерел, аналізувати та синтезувати на основі перевірених фактів та логічних аргументів. **ЗК 8.** Здатність до самовизначення мети діяльності, самостійного пошуку знань, їх осмислення, закріплення, формування та розвитку умінь і навичок. **СК 5.** Здатність застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні та Internet-технології для управління та забезпечення якості навчально-виховного процесу в середніх закладах освіти. **СК 6.** Здатність усвідомленого вибору навчально-викладацьких та оцінювальних стратегій і розуміння їх теоретичних основ, практичних навичок навчання та викладання. **СК 12.** Здатність демонструвати знання й розуміння наукових фактів, теорій, принципів і методів математичного апарату, необхідного для підтримки предметної галузі «Інформатика». **СК 14.** Здатність до цифрового подання та обробки графічної, звукової та відео інформації. **СК 19.** Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення, розв'язувати задачі з інформатики із застосуванням різних парадигм програмування. **СК 25.** Здатність раціонально використовувати комп'ютери, мережеві технології та програмні середовища для розв'язування навчальних, професійних і життєвих завдань.
Результати навчання	**Опанування змісту освітнього компонента дозволяє отримати наступні програмні результати навчання:** **ПР 2.** Демонструвати знання з теоретичної інформатики та методики її навчання. **ПР 4.** Використовувати розуміння структури предметної галузі інформатики, її місце в системі наук, перспективи розвитку інформаційних технологій, їхнє суспільне значення. **ПР 8.** Узагальнювати широкий міждисциплінарний контекст при викладанні фахових освітніх компонент. **ПР 18.** Розробляти програмні моделі предметних областей, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі інформаційних технологій. **ПР 19.** Визначати інструментальні засоби розробки клієнт – серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань. **ПР 20.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Використання різних підходів до процесу моделювання об'єктів та процесів у UML						
Тема 1. Моделі і моделювання об'єктів та процесів. Аналіз і візуалізація даних.	9	2	2	5	0	ДС, ІР / 2
Тема 2. Класифікація комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів. Основні принципи керування.	9	2	2	5	0	ДС / 3
Тема 3. UseCase діаграми в середовищі StarUML.	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 2
Тема 4. Моделювання об'єктів та процесів методами StarUML.	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 3
Тема 5. Діаграма взаємодії. Основні етапи моделювання об'єтів у UML.	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 2
Тема 6. Використання UML при проектуванні. Діаграми класів.	9	1	2	5	1	ДС, ІР / 3
Тема 7. Основи структурного моделювання. Розширені класи, зв'язки. Інтерфейси.	12	1	1	10	0	ДС / 2
Тема 8. Діаграми послідовностей. Системна діаграма послідовностей.	9	1	1	6	1	ДС / 3
Разом за змістовим модулем 1	**78**	**13**	**14**	**46**	**5**	**20 б**
Змістовий модуль 2. Діаграма діяльності. Діаграма співробітництва. Діаграма станів. Діаграми розгортання. Кооперації та їх основні складові. Додаткова специфікація у програмному середовищі StarUML						
Тема 9. Діаграма діяльності (Activity Diagram). Події та сигнали.	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 2
Тема 10. Діаграма співробітництва (Collaboration Diagram).	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 3
Тема 11. Діаграма станів (Statechart diagram).	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 2
Тема 12. Діаграми розгортання. Артефакти. Діаграми артефактів.	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 3
Тема 13. Кооперації. Шаблони і каркаси. Системи та моделі.	10	2	2	5	1	ДС, ІР / 2
Тема 14. Основи конструювання програмного забезпечення.	9	2	2	5	0	ДС / 3
Тема 15. Додаткова специфікація та інші артефакти вимог. Бачення. Словник термінів у програмному забезпеченні UML.	13	1	2	10	0	ДС / 5
Разом за змістовим модулем 2	**72**	**13**	**14**	**40**	**5**	**20 б**
Види підсумкових робіт						**Бал**
Модульна контрольна робота 1						Т / 30
Модульна контрольна робота 2						Т / 30
Всього годин /Балів	**150**	**26**	**28**	**86**	**10**	**100**

*Форма контролю: ДС – дискусія, Т – тести, ІР – індивідуальна робота здобувача освіти.

Перелік питань для самостійного опрацювання

1. Що таке StarUML?
2. Які принципи моделювання покладені в основу мови UML?
3. Загальна структура мови UML.
4. Перерахуєте основні завдання мови UML.
5. Що розуміється під можливістю розширення і спеціалізації початкових понять мови UML?
6. З яких основних частин складається опис мови UML? Відповідь обгрунтуйте.
7. Які рівні входять до складу ієрархічної структури мови UML?
8. Поясніть взаємозв'язок між метамоделлю, моделлю і об'єктом.
9. Поясніть поняття «пакет» в уніфікованій мові програмування UML.
10. Намалюйте і пояснить графічне позначення пакету.
11. Специфіка опису метамоделі мови програмування UML.
12. Перерахуєте основні пакети метамоделі мови UML.
13. Які пакети входять у пакет «Основні елементи»?
14. Яке основне призначення пакету «Допоміжні елементи»?
15. Які основні типи даних можуть бути використані у мові UML?
16. Особливості зображення діаграм мови UML.
17. Ітеративний, еволюційний та гнучкий процес.
18. Прецеденти. Варіанти використання.
19. Основи структурного моделювання. Розширені класи, зв’язки. Інтерфейси.
20. Пакети, компоненти. Екземпляри, діаграми об’єктів.
21. Діаграми послідовностей. Системна діаграма послідовностей.
22. Діаграми комунікацій та її основні властивості.
23. Діаграма діяльності. Події та сигнали.
24. Діаграми розгортання. Артефакти. Діаграми артефактів.
25. Кооперпації. Шаблони і каркаси. Системи та моделі.

Політика курсу

Освітній компонент «Комп’ютерне моделювання об’єктів та процесів» належить до циклу професійної підготовки здобувачів освіти спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика). Здобувач освіти зобов’язаний у повному обсязі оволодіти знаннями, вміннями, практичними навиками і компетентностями з даного освітнього компонента.

Політика щодо оцінювання

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки». Освітня компонента складається з двох змістових модулів та її вивчення передбачає виконання лабораторних робіт. У цьому випадку підсумкова оцінка за 100-бальою шкалою складається із сумарної кількості балів за:

- поточне оцінювання з відповідних тем (максимум 40 балів);
- модульні контрольні роботи (максимум 60 балів).

Поточний контроль (40 балів)		**Модульний контроль (60 балів)**		**Загальна кількість балів**
Модуль 1		**Модуль 2**		
Змістовий модуль 1	**Змістовий модуль 2**	**МКР 1**	**МКР 2**	
Т 1-8	Т 9-15	Т 1-8	Т 9-15	100
20	20	30	30	

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і здобувач освіти погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання екзамену. В іншому разі здобувач освіти складає екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену. Повторне складання екзамену допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

Здобувачу 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 компоненту, 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.

Питання до екзамену

1. Що таке система у програмному забезпеченні UML? Як впливає на систему зовнішнє середовище? Чому існує багато визначень системи?
2. Яким чином динамічна поведінка системи UML пов'язана з поняттям стану системи?
3. Що розуміють під абстрактною системою?
4. Що розуміють під моделлю? У яких відношеннях перебувають об'єкт моделювання та модель? Чи може система бути моделлю?
5. Виконайте критичний аналіз різних видів класифікацій моделей. Чому неможлива єдина класифікація? Запропонуйте іншу класифікацію моделей.
6. Діаграма класів (класи, інтерфейси, стереотипи, індикатори видимості, спадкування).
7. Діаграма класів (асоціації, агрегації, композиції, залежності).
8. Діаграма прецедентів. Запропонуйте варіанти використання.
9. Перерахуйте основні етапи комп’ютерного моделювання при побудові діаграми компонентів.
10. Діаграма розгортання. Артефакти. Діаграми артефактів.
11. Представте комп’ютерне моделювання діаграми об'єктів. Поясніть принцип побудови.
12. Діаграма компонентів. Відтворіть динамічні аспекти системи засобам статичного відображення системи.
13. Основи структурного моделювання. Розширені класи, зв’язки. Інтерфейси.
14. Діаграми варіантів використання (Use Case Diagram).
15. Діаграма послідовності. Системна діаграма послідовностей.
16. Діаграма комунікації. Поясніть основну взаємодію об’єктів системи.
17. Поясніть принцип побудови діаграми станів. Відповідь обґрунтуйте.
18. Діаграма діяльності. Змоделюйте потоки робіт та потоки даних при виникненні подій та отримання сигналів.
19. Принцип побудови діаграми розгортання. Наведіть приклад (комп’ютерне моделювання) діаграми розгортання.
20. Змоделюйте діаграму пакетів за допомогою уніфікованої мови моделювання UML. Обґрунтуйте основні елементи даного типу моделі.
21. Поясніть принцип роботи тимчасової діаграми у програмному забезпеченні UML.
22. Чим відрізняються поняття адекватності і достовірності моделі?
23. Загальна структура уніфікованої мови моделювання UML. З яких двох взаємодіючих частин складається опис мови UML? Відповідь обґрунтуйте.
24. Основні пакети метамоделі уніфікованої мови моделювання UML. Поясніть наступні

поняття: «Основні елементи», «Елементи поведінки» і «Загальні механізми».

25. Поясніть взаємозв'язок між метамоделлю, моделлю і об'єктом.

26. Які принципи моделювання покладені в основу мови моделювання UML? Перерахуєте основні завдання мови UML.

27. Які рівні входять до складу ієрархічної структури мови UML? Відповідь обґрунтуйте.

28. Зобразіть та поясність графічне позначення класу в UML.

29. Поясніть базові відношення в UML. Наведіть графічне зображення відношень в UML.

30. У яких випадках використовується діаграма діяльності? Як позначаються стани дій на діаграмі діяльності? Наведіть приклади (з графічним позначенням) основних видів станів у діаграмі діяльності.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно Положення 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 компоненту.

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); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання студенти 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, задати запитання викладачу.

Перескладання модульних контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Методичне забезпечення

1. Pasternak V. Computer modelling of objects and processes. *Lambert Academic Publishing*. 2022. 110 p. Режим доступу: https://www.morebooks.shop/shop-ui/shop/product/9786204981628
2. Pasternak V., Samchuk L., Huliieva N., Andrushchak I., Ruban A. Investigation of the Properties of Powder Materials Using Computer Modeling. *Materials Science Forum*. 2021. № 1038. P. 33-39. (Scopus).
3. Pasternak V. Investigation of the Properties of Structurally Inhomogeneous Materials with Elements of Computer Modeling. *Lambert Academic Publishing*. 2021. 60 p. Режим доступу: https://www.amazon.com/Investigation-Properties-Structurally-Inhomogeneous Materials/dp/6204183311
4. Волощук В.А. Комп'ютерне моделювання процесів і систем: створення в пакеті MatLab систем керування на основі сучасних методів теорії управління. Лабораторний практикум: навчальний посібник / за ред. В.А. Волощука. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 90 с.
5. Документація із застосування в пакеті MatLab Model Predictive Control Toolbox. Режим доступу: https://www.mathworks.com/help/pdf_doc/mpc/index.html.
6. Офіційний сайт UML. Режим доступу: https://www.uml.org/.

Рекомендована література

1. Unhelkar Bh. Software Engineering with UML. *Auerbach Publications, CRC PRESS*. 2020. 427 p. Режим доступу: https://www.abebooks.com/9781138297432/Software-Engineering-UML-Unhelkar-Bhuvan-1138297437/plp.
2. Кравченко І.В., Микитенко В.І., Тимчик Г.С. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси: навчальний посібник / за ред. І.В. Кравченко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 215 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48860/1/Kompiuterne_modeliuvannia.pdf .
3. Додонов О.Г., Кузьмичов А.І. Мережеві організаційні структури управління. Моделювання та візуалізація засобами Excel / за ред. О.Г. Додонова. Київ: Ліра-К, 2021. 264 с. Режим доступу: http://www.ipri.kiev.ua/fileadmin/BOOK/12834.pdf .
4. Яланецький В.А. Моделювання процесів і систем: навчальний посібник / за ред. В.А. Яланецьким. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 134 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48454/1/Modeliuvannia_protsesiv_i_system_praktykum .
5. Бойко А.П., Дворник О.В. Комп'ютерне проєктування в середовищі 3Ds Max: навчальний посібник / за ред. А.П. Бойко, О.В. Дворника. Миколаїв: ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. 140 с. Режим доступу: https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/380.
6. Horstmann C. Core Java Volume II. Advanced Features. *Pearson*. 2019. 1040 p. Режим доступу: https://www.amazon.com/Core-Java-II-Advanced-Features-11th/dp/0135166314.
7. Положення про комітет з етики наукових досліджень Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2020. URL: https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/Komitet-z-etyky-naukovyh-doslidzhen-.pdf
8. Положення про організацію навчального процесу на першому (бакалаврському) та

другому (магістерському) рівнях у Волинському національному університеті імені Лесі Українки. 2022. URL: https://bit.ly/3VMJPXA

9. Положення про порядок формування індивідуальної траєкторії навчання здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2022. URL: https://bit.ly/3PqWfSA

10. Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату Волинського національного університету імені Лесі Українки. 2021. URL: https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/03/Polozhennya-pro-systemu-zapobigannya-ta-vyyavlenya-akademichnogo-plagiatu.pdf

11. Проєкт професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти». URL: https://nus.org.ua/wp-content/uploads/2020/12/Nakaz_2736.pdf

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми: Світлана ЯЦЮК

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

протокол № 2 від 2 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри: Марія ХОМЯК