



Технологія програмування.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>ОНП "СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ ТА СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ"</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>150 год / 5 кредитів ЄКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, РГР</i>
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., асистент каф. СПСКС, Морозов Костянтин В'ячеславович, morozov.kostiantyn@ill.kpi.ua Лабораторні: к.т.н., асистент каф. СПСКС, Морозов Костянтин В'ячеславович, morozov.kostiantyn@ill.kpi.ua
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Google Classroom: https://classroom.google.com/c/Njk2NDU2NTIzNTky?cjc=eplcid)

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- використовувати системи керування версіями для зберігання/обміну коду в процесі розробки;
- розробляти та використовувати конвенції кодування для забезпечення кращої читабельності коду;
- виявляти неякісний код та застосовувати рефакторинг для його покращення;
- використовувати системи неперервної інтеграції та неперервного розгортання;
- проводити комплексне тестування розробленого продукту за допомогою методів модульного тестування.

Предметом кредитного модуля є методологія розробки великих програмних продуктів з врахуванням всіх видів діяльності розробника.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

- Дисципліні «Технологія програмування» передують дисципліни “Системне програмне забезпечення”, “Алгоритми та структури даних”, “Об’єктно-орієнтоване програмування”, “Архітектура комп’ютера”, “Організація баз даних” навчального плану ОКР «Бакалавр».

3. Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. Системи керування версіями.
- Тема 2. Забезпечення якості коду.
- Тема 3. Тестування та аналіз програмного забезпечення.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія програмування» / Д. С. Замятін, А. В. Петрашенко. – К.: ВПК «Політехніка», 2012. – 113 с.
2. Управління версіями програмних засобів проекту: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмініх, О. В. Коваль, Р. А. Тараненко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 114 с.
3. Р. Мартін. Чистий код. Створення і рефакторинг за допомогою Agile. – Харків: Фабула, 2019. – 416 с.
4. Р. Мартін. Чиста архітектура. Видання друге. – Харків: Фабула, 2019. – 368 с.
5. Е. Фрімен, Е. Робсон. Head First. Патерни проєктування. – Харків: Фабула, 2020. – 672 с.

Допоміжна література

1. Р. Мартін. Чистий кодер. – Харків: Фабула, 2023. – 256 с.
2. Д. Томас, Е. Хант. Програміст-прагматик: друге ювілейне видання. – К.: Науковий світ, 2024. – 392 с.
3. П. Дебуа, Д. Вілліс, Д. Кім, Д. Хамбл. Посібник із DevOps. – Харків: Фабула, 2023. – 384 с.
4. М. Fowler. Refactoring: Improving the Design of Existing Code (2nd Edition). – Addison-Wesley Professional, 2019. – 424 p.
5. R. Gandhi. Head First Git. A Learner's Guide to Understanding Git from the Inside Out. – O'Reilly Media, Inc., 2022. – 506 p.
6. M. Tsitoara. Beginning Git and GitHub: Version Control, Project Management and Teamwork for the New Developer 2nd ed. Edition. – Apress, 2024. – 330 p.
7. K. Beck. Implementation Patterns 1st Edition. – Addison-Wesley Professional, 2008. – 176 p.
8. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison-Wesley Professional, 1995. – 396 p.
9. J. Kerievsky. Refactoring to Patterns. – Addison-Wesley Professional, 2005. – 400 p.
10. G. Meszaros. xUnit Test Patterns: Refactoring Test Code. – Addison-Wesley Professional, 2007. – 944 p.
11. K. Beck. Test-Driven Development: By Example. – Addison-Wesley Professional, 2003. – 220 p.
12. P. M. Duvall, S. Matyas, A. Glover. Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk 1st Edition. – Addison-Wesley Professional, 2007. – 336 p.
13. J. Humble, D. Farley. Continuous Delivery: Reliable Software Releases Build through, Test, and Deployment Automation. – Addison-Wesley Professional, 2011. – 464 p.
14. M. Aniche. Effective Software Testing: A developer's guide. – Manning, 2022. – 328 p.
15. A. Axelrod. Complete Guide to Test Automation: Techniques, Practices, and Patterns for Building and Maintaining Effective Software Projects 1st ed. Edition. – Print2print, 2018. – 588 p.

Інформаційні ресурси

1. Google-диск. – Режим доступу:
https://drive.google.com/drive/folders/1fQx7sdl4GOa908ugO9CZPLVaEwv23DIS?usp=drive_link
2. Електронний кампус НТУУ «КПІ». Матеріали з дисципліни «Технологія програмування».
– Режим доступу : <https://campus.kpi.ua/>
3. Git book: <https://git-scm.com/book/uk/v2>
4. Refactoring guru: <https://refactoring.guru/uk>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин лабораторних робіт, а також виконання модульної контрольної роботи та розрахунково-графічної роботи.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Тема 1. Системи керування версіями	
1	Системи керування версіями. Призначення. Види. Основи роботи з Git. Налаштування Git. Створення та клонування репозиторію.
2	Робота зі змінами. Індикація змінених файлів. Перегляд змін. Історія комітів. Модифікація коміту. Скасування змін.
3	Робота з віддаленим репозиторієм. Перегляд та додавання віддалених репозиторіїв. Отримання та надсилання змін. Теги.
4	Розгалуження та злиття. Створення гілок. Перемикання гілок. Основи розгалуження. Основи злиття. Конфлікти злиття.
5	Управління гілками. Довготривалі та тематичні гілки. Віддалені гілки. Управління гілками.
6	Перебазовування. Основи перебазовування в Git.
7	Інші можливості Git. Робота з ревізіями. Інтерактивне індексування. Заховування.
Тема 2. Забезпечення якості коду	
8	Забезпечення якості коду. Стандарти оформлення коду та перегляд коду. Норми кодування. Чистий код та технічний борг. Рефакторинг.
9	Патерни проєктування, ч.1. Породжувальні та структурні патерни. Принципи SOLID та патерни GRASP.
10	Патерни проєктування, ч.2. Поведінкові патерни. Принципи SOLID та патерни GRASP.
11	«Запахи» коду.
12	Прийоми рефакторингу, ч.1. Складання методів. Переміщення функцій між об'єктами.
13	Прийоми рефакторингу, ч.2. Організація даних. Спрощення умовних виразів.
14	Прийоми рефакторингу, ч.3. Спрощення викликів методів. Узагальнення об'єктів.

Тема 3. Тестування та аналіз програмного забезпечення	
15	Модульне тестування. Призначення. Реалізація. Фреймворки для модульного тестування. Покриття тестами.
16	Керована тестами розробка. Особливості. Переваги. Альтернативи. Автоматизація тестування. Інші види тестування ПЗ.
17	Безперервна інтеграція та безперервне розгортання. Автоматизація побудови. Системи автоматизації побудови. Системи безперервної інтеграції/розгортання.
18	Аналіз коду. Статичний аналіз коду. Динамічний аналіз коду.

Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)

Основне завдання циклу лабораторних робіт циклу лабораторних є набуття студентами умінь використання інструментів та застосування прийомів розробки якісного програмного забезпечення, працюючи в команді розробників. Лабораторні роботи рекомендовано виконувати в бригаді з 2-4 учасників.

№ з/п	Назва та завдання лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Робота із системою контролю версій. Завдання: створити на налаштувати репозиторій; відпрацювати основні операції для роботи з системою керування версіями; створити гілки та попрацювати з ними; виконати злиття результатів роботи декількох учасників; спричинити виникнення конфліктів та відпрацювати їх вирішення.	8
2	Забезпечення якості коду Завдання: розробити норми кодування для своєї команди; налаштувати перегляд коду; виконати перегляд неякісного коду кожним з учасників, прокоментувати відповідно до обраних норм кодування, виявити «запахи»; виправити код, застосувати відповідні прийоми рефакторингу.	6
3	Модульне тестування Завдання: для розроблюваного проєкту налаштувати систему автоматизації побудови, додати фреймворк для модульного тестування, реалізувати модульні тести, налаштувати автоматичне виконання тестів із вимірюванням покриття.	4

6. Самостійна робота

В процесі вивчення курсу "Технологія програмування" студенти самостійно вивчають основи роботи з сервісом GitHub, включаючи GitHub Actions. Також студенти самостійно ознайомлюються з найбільш поширеними нормами кодування.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує гугл-диск для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів, лабораторних робіт та інше;
- на лекції заборонено відволікати викладача від викладання матеріалу, усі питання, уточнення та ін. студенти задають в кінці лекції у відведений для цього час (окрім випадків, коли викладач сам пропонує задати питання під час лекції);
- лабораторні роботи захищаються у два етапи – перший етап: студенти виконують завдання на допуск до захисту лабораторної роботи; другий етап – захист лабораторної роботи. Бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності електронного звіту;
- заохочувальні бали виставляються за: активну участь у підготовці лекційних матеріалів; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць; презентацій по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10;
- штрафні бали виставляються за: невчасне відпрацювання та здачу лабораторної роботи
- Пропущені контрольні заходи оцінювання. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: <https://kpi.ua/files/n3277.pdf>.
- Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного.
- Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.
- Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

- Призначення заохочувальних та штрафних балів Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль проводиться у вигляді екзамену. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала.

Поточний контроль: виконання та захист лабораторних робіт, написання модульної контрольної роботи, написання розрахунково-графічної роботи.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен

Лабораторні роботи

Загальна кількість балів – 30. Оцінка:

- «відмінно», повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 90% потрібної інформації) та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 9-10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 75% потрібної інформації) та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 8-9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 60% потрібної інформації), незначні помилки та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 6-7 балів;
- «достатньо», неповна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 30% потрібної інформації), незначні помилки та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 3-5 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь та/або не оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 0-2 бали.

За кожне запізнення з поданням лабораторної роботи до захисту від встановленого терміну оцнка знижується на 1 бал.

Розрахунково-графічна робота

Загальна кількість балів – 5. Розрахунково-графічна робота містить одне практичне завдання: побудова ієрархії класів згідно із індивідуальним завданням. Обов'язково мають бути використані зазначені в завданні патерни проєктування. Мають бути наведені UML-діаграми класів.

Оцінка:

- «відмінно», повна відповідь (не менш ніж 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менш ніж 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 4 бали;

- «задовільно», неповна відповідь (але не менш ніж 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- «достатньо», неповна відповідь (не менш ніж 30% потрібної інформації), незначні помилки – 2 бали;
- «незадовільно» - 0-1 балів. Незадовільна відповідь (неправильний розв'язок задачі).

Модульна контрольна робота

Загальна кількість балів – 15. Модульна контрольна робота містить два теоретичних запитання та одне практичне завдання. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 5 балів.

Оцінка:

- «відмінно», повна відповідь (не менш ніж 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менш ніж 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 4 бали;
- «задовільно», неповна відповідь (але не менш ніж 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- «достатньо», неповна відповідь (не менш ніж 30% потрібної інформації), незначні помилки – 2 бали;
- «незадовільно» - 0-1 балів. Незадовільна відповідь (неправильний розв'язок задачі), потребує обов'язкового повторного написання в кінці семестру.

Заохочувальні бали

– за виконання творчих робіт з кредитного модуля (наприклад, участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць тощо); за активну роботу на лекції (питання, доповнення, зауваження за темою лекції, коли лектор пропонує студентам задати свої питання); виконання додаткових завдань у лабораторних роботах 1-3 бали, але в сумі не більше 10;

– презентації по СРС – від 1 до 5 балів.

Бали за відповіді на екзамені

Екзаменаційний білет складається з 3 питань – 2 теоретичних та 1 практичного.

Відповідь на кожне теоретичне запитання оцінюється 15 балами, а відповідь на практичне запитання оцінюється 20 балами.

Критерії оцінювання кожного теоретичного запитання екзаменаційної роботи:

- 14-15 балів – відповідь вірна, повна, добре аргументована;
- 11-13 балів – відповідь вірна, розгорнута, але не дуже добре аргументована;
- 8-10 балів – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;
- 5-7 балів – у відповіді є незначні помилки;
- 1-4 бали – у відповіді є суттєві помилки;
- 0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Критерії оцінювання практичного запитання екзаменаційної роботи:

- 18-20 балів – відповідь вірна, розрахунки виконані у повному обсязі;
- 14-17 балів – відповідь вірна, але не дуже добре підкріплена розрахунками;
- 9-13 балів – в цілому відповідь вірна, але має недоліки;
- 5-8 балів – у відповіді є незначні помилки;

- 1-4 бали – у відповіді є суттєві помилки;
- 0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Розрахунок шкали (R) рейтингу

Семестрова складова рейтингової шкали **RC** = 50 балів, вона визначається як сума додатних балів, отриманих за виконання та захист лабораторних робіт, розрахунково-графічної роботи, модульної контрольної роботи, додаткових балів, та від'ємних штрафних балів.

Екзаменаційна складова рейтингової шкали **RE** = 50 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює: **R = RC + RE = 100 балів**.

а. Календарний контроль.

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше **5 балів** (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше **15 балів** (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

б. Умови допуску до семестрового контролю

Необхідною умовою допуску студента до екзамену є виконання і захист всіх лабораторних робіт, а також розрахунково-графічної роботи, та семестровий рейтинг студента (**r_c**) не менше 50 % від **RC**, тобто не менше **25 балів**. В іншому разі студент повинен виконати додаткову роботу та підвищити свій рейтинг.

Сумарний рейтинг студента **RD** визначається як сума семестрового рейтингу студента **r_c** та балів **r_e**, отриманих на екзамені. Оцінка (ECTS та традиційна) виставляється відповідно до значення **RD** згідно з таблицею:

Сумарний рейтинг RD	Оцінка ECTS	Оцінка
100-95	A	відмінно
94-85	B	дуже добре
84-75	C	добре
74-65	D	задовільно
64-60	E	достатньо
RD < 60	Fx	незадовільно
r_c < 25	F	не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

З метою кращого засвоєння окремих тем пропонується проходження відповідних онлайн-курсів, зокрема:

<https://www.coursera.org/learn/introduction-git-github>

<https://www.coursera.org/learn/version-control-with-git>

<https://www.coursera.org/learn/getting-started-with-git-and-github>

<https://www.udemy.com/course/writing-clean-code>

<https://www.udemy.com/course/write-better-code-20-code-smells-how-to-fix-them>

<https://www.udemy.com/course/gerrit-code-review-project-and-user-guide>

<https://www.udemy.com/course/refactoring-to-patterns>

<https://www.coursera.org/learn/j-unit-testing>

<https://www.coursera.org/learn/mocking-j-unit>

<https://www.coursera.org/learn/a-practical-introduction-to-test-driven-development>

<https://www.coursera.org/learn/automated-analysis>

<https://www.coursera.org/learn/continuous-integration-and-continuous-delivery-ci-cd>

<https://www.coursera.org/learn/continuous-integration>

<https://www.coursera.org/learn/design-patterns>

а також інших, що відповідають тематиці курсу.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистент каф. СПСКС, к.т.н, Морозов Костянтин В'ячеславович

Ухвалено кафедрою СПСКС (протокол № 6 від 03.01.2024)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 6 від 26.01.2024)