



ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5,5 кредитів (165 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / поточний контроль
Розклад занять	Згідно з розкладом на сайті http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: Групи ПГ та ПО: к.т.н., доцент, доцент Цибульник Сергій Олексійович, tsybulnik.s.a@gmail.com Групи ПМ та ПК: к.т.н., асистент Назаренко Наталія Миколаївна, l.n.nazarenko20@gmail.com Групи ПБ: асистент Проскуренко Денис Миколайович, pdm-vp-pbf21@iit.kpi.ua
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4999 (самореєстрація)

Програма навчальної дисципліни

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

Предметом навчальної дисципліни «Технології розроблення програмного забезпечення» є вивчення теорії, методики та практики розробки програмного забезпечення, а також методології аналізу вимог до розроблюваного програмного забезпечення.

У рамках навчальної дисципліни «Технології розроблення програмного забезпечення» майбутні бакалаври ознайомляться з життєвим циклом та основними стратегіями розроблення програмного забезпечення, навчаться працювати в команді, визначати вимоги до розроблюваного програмного забезпечення та проводити його тестування.

Метою дисципліни є формування у студентів навичок розроблення вимог до програмного забезпечення, проектування структури програмного забезпечення, використання сучасних комп'ютерно-інтегрованих та інструментальних засобів при розробці програмного забезпечення з використанням мови Java, а також оцінювання отриманих результатів та формулювання висновків.

Результати навчання, які мають продемонструвати студенти після засвоєння дисципліни:

Компетентності:

- **ЗК01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК02.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- **ЗК03.** Здатність спілкуватися іноземною мовою
- **ЗК04.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- **ЗК05.** Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- **ФК 5.** Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.
- **ФК 6.** Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
- **ФК 7.** Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
- **ФК 9.** Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

Програмні результати навчання:

- **ПРН 3.** Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси;
 - **ПРН 10.** Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
- 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для опанування дисципліни «Технології розроблення програмного забезпечення» необхідно мати знання з наступних дисциплін: «Вища математика» та «Програмування».

У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні цієї дисципліни, використовуються у спеціальних і професійно-орієнтованих дисциплінах, курсовому і дипломному проектуванні.

3. Зміст навчальної дисципліни

• **Розділ 1. Основи технології розроблення програмного забезпечення**

- **Тема 1.** Вступ у технологію розроблення програмного забезпечення.

Основні терміни та поняття. Сучасний стан ІТ-сфери. Сертифікація програмного забезпечення. Основні причини випуску неякісного програмного забезпечення.

- **Тема 2.** Структурний та об'єктно-орієнтований принципи розроблення програмного забезпечення.

Основні парадигми програмування. Структурне програмування. Об'єктно-орієнтоване програмування.

- **Тема 3.** Життєвий цикл програмного забезпечення.

Основні терміни та поняття. Основні процеси життєвого циклу. Допоміжні процеси життєвого циклу. Організаційні процеси життєвого циклу. Стратегії розроблення: каскадна, інкрементна, еволюційна. Моделі життєвого циклу.

- **Тема 4.** Архітектурне проектування.

Архітектура. Архітектурне проектування системи. Підсистема. Модуль. Сервіс. Функціональні та нефункціональні вимоги до програмного забезпечення. Основні класи архітектур.

- **Тема 5.** Принципи SOLID.

Принцип єдиної відповідальності. Принцип відкритості-закритості. Принцип підстановки Барбара Лісков. Принцип розділення інтерфейсу. Принцип інверсії залежностей. Аналоги зазначених принципів у відомих шаблонах.

- **Розділ 2. Організація процесу розроблення програмного забезпечення**

- **Тема 1.** Особливості організації процесу розроблення програмного забезпечення.

Формування вимог. Персонал. Розробка. Тестування. Супровід.

- **Тема 2.** Планування проекту.

Аналіз вимог до проекту. Нотації. Формалізація вимог. Створення макету. Формування технічного завдання. Документування.

- **Тема 3.** Керування персоналом при реалізації проектів.

Створення групи. Організація роботи. Групова робота. Рішення задач. Мотивація.

- **Тема 4.** Тестування та супровід програмного забезпечення.

Основні терміни та поняття. Види тестів. Процес супроводу.

- **Розділ 3. Створення програмного продукту з графічним інтерфейсом**

- **Тема 1.** Технічне завдання на розроблення програмного забезпечення.

Аналіз вимог. Формалізація вимог. Документування.

- **Тема 2.** Принципи об'єктно-орієнтованого програмування.

Інкапсуляція. Поліморфізм. Спадковість. Потіки введення/виведення. Запис даних у файл. Зчитування даних з файлу. Сортування файлів. Робота з каталогами.

- **Тема 3.** Робота з вимогами до програмного забезпечення.

Реалізація вимог до програмного забезпечення.

- **Тема 4.** Тестування елементів програмного продукту.

Написання тестового плану. Юніт-тести (JUnit). Тестування графічного інтерфейсу користувача. Ручне тестування. Модульне тестування.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Мартін Р. Чистий код. Харків, Фабула, 2019. 416 с.
2. Мартін Р. Чиста архітектура. Харків, Фабула, 2019. 368 с.
3. Мартін Р. Чистий Agile. Харків, Фабула, 2021. 224 с.
4. Цибульник, С. О. Технології розробки програмного забезпечення-1. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування» / С. О. Цибульник ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 125 с.
5. Технології програмування та створення програмних продуктів: конспект лекцій / укладач О. В. Алексенко. Суми, Сумський державний університет, 2013. 133 с.

6. Карпенко М.Ю., Манакова Н.О., Гавриленко І.О. *Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. Посібник.* Харків, ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.
7. Конспект лекцій з дисципліни «Аналіз вимог до програмного забезпечення» для студентів напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія». Укладач: канд. фіз.-мат. наук, доцент Божуха Л.М. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2015. 94 с.
8. Цибульник, С. О., Барандич К. С. *Технології розроблення програмного забезпечення. Частина 1. Життєвий цикл програмного забезпечення. Підручник [Електронний ресурс]: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Цибульник С. О., Барандич К. С. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 270 с.*

Допоміжна література:

9. Freeman E., Robson E. *Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software.* Sebastopol, O'Reilly Media, 2020. 672 p.
10. Richards M., Ford N. *Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach.* Sebastopol, O'Reilly Media, 2020. 432 p.
11. Fowler M. *Refactoring: Improving the Design of Existing Code.* Boston, Addison-Wesley Professional, 2018. 448 p.
12. Gaddis T. *Starting Out with Java: From Control Structures through Objects.* London, Pearson, 2018. 1168 p.
13. Bloch J. *Effective Java.* Boston, Addison-Wesley Professional, 2018. 412 p.
14. Schildt H. *Java: A Beginner's Guide.* NY, McGraw-Hill Education, 2017. 752 p.

Інформаційні ресурси:

15. Цибульник С.О. *Технології розроблення програмного забезпечення*
<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4999>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни.

Лекційні заняття:

1. Вступ. Основні терміни та поняття. Сучасний стан ІТ-сфери.
2. Структурний та об'єктно-орієнтований принципи розроблення програмного забезпечення.
3. Життєвий цикл програмного забезпечення. Основні терміни та поняття.
4. Стратегії розроблення програмного забезпечення та основні моделі його життєвого циклу (**4 години**).
5. Архітектурне проектування системи. Функціональні та нефункціональні вимоги до програмного забезпечення (**4 години**).
6. Основні класи архітектури та архітектурні шаблони (**4 години**).
7. Документування архітектурного уявлення та поведінки.
8. Принципи SOLID (**4 години**).

9. Шаблони проектування GRASP та інші.
10. Організація процесу розроблення програмного забезпечення.
11. Методи визначення вимог до проекту.
12. Формалізація вимог.
13. Формування технічного завдання на розробку.
14. Керування персоналом при реалізації проектів.

Практичні заняття:

1. Складання технічного завдання на програмне забезпечення (8 годин).
2. Інкапсуляція, поліморфізм, спадковість (8 годин).
3. Робота з файловою системою (4 години).
4. Реалізація вимог до програмного забезпечення (6 годин).
5. Тестування елементів програмного забезпечення (10 годин).

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, а також самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними матеріалами.

На самостійну роботу студентів виділяється 93 години, з яких 16 годин – на підготовку до екзамену і 77 годин на опрацювання матеріалів лекцій, практикумів та навчальної літератури відповідно до структури дисципліни.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни;
 - дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в мережі Інтернет;
 - при виконанні контрольних заходів забороняється використання засобів зв'язку (мобільних телефонів, ноутбуків, тощо) для пошуку інформації в мережі Інтернет;
 - забороняється будь-яким чином зривати проведення занять.
- **правила захисту практичних завдань:**
 - мова програмування – Java;
 - перелік технологій обирається або затверджується викладачем (лектором);
 - захист проходить на останньому практичному занятті поточної теми (поточною вважається тема, завдання з якої хоче захистити студент) у системі Moodle;
 - для отримання допуску до захисту практичної роботи студент має завантажити усі необхідні файли, які зазначені в завданні, у систему Moodle не пізніше, ніж час початку останнього практичного заняття поточної теми;
 - відсутність необхідних для допуску до захисту файлів у системі Moodle вважається незадовільним захистом і оцінюється в 0 балів;
 - у окремих випадках (за наявності документально підтверджених вагомих причин) допускається можливість індивідуального захисту;
 - відсутність на контрольному заході (захист практичних завдань, поточний контроль, тощо) вважається незадовільним захистом і оцінюється в 0 балів.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - штрафні бали призначаються за несвоєчасний захист практичних завдань, заохочувальні – за виконання творчих робіт з дисципліни;

- максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин;
 - вчасним вважається захист протягом виділеного на поточну тему навчального часу відповідно до силябусу та/або календарного плану;
 - невчасним вважається захист в межах двох практичних занять наступної теми (за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності під час проведення відповідного контрольного заходу), порушення даного дедлайну вважається незадовільним захистом і оцінюється в 0 балів.
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа;
 - при округленні до цілого числа всі цифри, що йдуть за наступним розрядом замінюються нулями;
 - якщо цифра розряду, що залишився, 5 або більша, то ціле число збільшується на одиницю, а розряд прирівнюється до нуля;
 - якщо цифра розряду, що залишився, менша за 5, то ціле число не змінюється, а розряд прирівнюється до нуля.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
 - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
 - нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
 - негативний результат (менше 60% правильної відповіді) оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів, та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

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

Поточний контроль:

№	Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
1	Поточний контроль	2	10	20
2	Захист практичних завдань	5	8	40
			Усього:	60

1. Поточний контроль:

- повне та вчасне виконання завдання без помилок – 10 балів;

- 90% правильної відповіді на запитання – 9 балів;
- 80% правильної відповіді на запитання – 8 балів.
- 70% правильної відповіді на запитання – 7 балів.
- 60% правильної відповіді на запитання – 6 балів.
- менше 60% правильної відповіді – 0 балів.

2. Захист практичних завдань:

- повне та вчасне виконання завдання без помилок – 8 балів;
- 90% правильної відповіді на запитання – 7 балів;
- 70%-80% правильної відповіді на запитання – 6 балів.
- 60% правильної відповіді на запитання – 5 балів.
- менше 60% правильної відповіді – 0 балів.

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

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме не менш ніж 13 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 26 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш ніж 21 бал (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 42 балів).

Семестровий контроль: екзамен (оцінюється в 40 балів).

Умови допуску до семестрового контролю:

- семестровий рейтинг 30 балів і більше.

Умови проведення семестрового контролю:

Семестровий контроль проводиться у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Форма проведення – письмова. Виконання екзаменаційної роботи проходить під час екзаменаційної сесії у системі Moodle або іншій за вибором викладача (для кожної навчальної групи визначається окремо). Допускається виконання екзаменаційної роботи в дистанційному або аудиторному режимі у відповідності до Наказів, Положень та інших документів, які регулюють проведення семестрового контролю чи інших видів робіт в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Екзаменаційна робота складається з двох частин: теоретичної (оцінюється в 10 балів) та практичної (оцінюється в 30 балів). Практичне завдання являє собою програмне рішення поставлених задач на одну з тем, які розглядаються в межах даного силабусу.

У відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського нижня межа позитивного оцінювання кожного завдання (теоретичного, практичного) має бути не менше 60% від балів, визначених для цього завдання (6 балів та 18 балів відповідно), а негативний результат оцінюється у 0 балів.

Після оцінювання відповідей здобувача на екзамені викладач підсумовує стартові бали (формується як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, захисту практичних завдань, заохочувальних та штрафних балів) та бали за екзамен, зводить до рейтингової оцінки та переводить до оцінок за університетською шкалою.

Оцінювання відповіді:

1. Теоретична частина:

- повна відповідь без помилок – 10 балів;
- 90% правильної відповіді – 9 балів;
- 80% правильної відповіді – 8 балів.

- 70% правильної відповіді – 7 балів.
- 60% правильної відповіді – 6 балів.
- менше 60% правильної відповіді – 0 балів.

2. Захист практичних завдань:

- повне та вчасне виконання завдання без помилок – 30 балів;
- 90% правильної відповіді на запитання – 27-29 балів;
- 80% правильної відповіді на запитання – 24-26 балів.
- 70% правильної відповіді на запитання – 21-23 бали.
- 60% правильної відповіді на запитання – 18-20 балів.
- менше 60% правильної відповіді – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У рамках опанування дисципліни «Технології розроблення програмного забезпечення» допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою (за попереднім узгодженням з викладачем).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.т.н., доцентом, Цибульником Сергієм Олексійовичем (кафедра КІОНС)
доцентом, к.т.н., доцентом, Барандич Катериною Сергіївною (кафедра ВП)
к.т.н., асистентом Назаренко Наталією Миколаївною (кафедра АСНК)

Ухвалено кафедрою КІОНС (протокол № 12 від 31.05.2023 року)
кафедрою ВП (протокол № 11 від 14.06.2023 року)
кафедрою АСНК (протокол № 17 від 21.06.2023 року)

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 7/23 від 22.06.2023 року)