

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інформаційних технологій



КАФЕДРА
ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
SOFTWARE ENGINEERING
ІФНТУНГ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. директора ІІТ



Володимир ПІХ

2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

Конструювання програмного забезпечення

Освітній рівень Бакалавр

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

Статус дисципліни Обов'язкова

Мова викладання Українська

2023 р.

Розробник:

доцент кафедри ІПЗ,
к.т.н., доцент
volodymyr.kornuta@nung.edu.ua



Володимир КОРНУТА

Схвалено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення

Протокол від « 14 » 07 2023 року № 10/23

В.о.завідувача кафедри інженерії
програмного забезпечення



Вікторія БАНДУРА

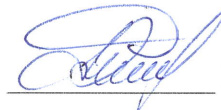
Узгоджено:

В.о. завідувача випускової кафедри інженерії
програмного забезпечення



Вікторія БАНДУРА

Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення»



Вікторія БАНДУРА

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни – засвоєння студентами теоретичних знань та концепцій, пов'язаних з процесом конструювання програмного забезпечення, що включає розуміння принципів використання архітектури програмного продукту, методів розробки, різновидів життєвого циклу програмного забезпечення, технік рефакторингу та багато інших аспектів.</p> <p>Завдання дисципліни — сформувати у здобувачів розуміння основних концепцій та методик, пов'язаних з процесом конструювання програмного забезпечення, включаючи архітектуру програмного продукту, життєвий цикл розробки та патерни проектування, розуміння методів аналізу та оптимізації існуючого програмного коду для підвищення продуктивності та підтримки, вміння створювати читабельний, ефективний та легко підтримуваний код, необхідності дотримання стандартів та рекомендацій щодо розробки програмного забезпечення.</p>
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=3641</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</p>	<p>Об'єктно-орієнтоване програмування Архітектура та проектування програмного забезпечення Теорія реляційних та нереляційних баз даних Моделювання та аналіз ПЗ</p>
<p>Постреквізити</p>	<p>Якість програмного забезпечення та тестування Виробнича практика Проектний практикум Бакалаврська робота</p>
<p>Результати навчання</p>	<p>ПРО7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.</p> <p>ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p> <p>ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.</p> <p>ПР17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.</p>
<p>Компетентності</p>	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ФК05. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.</p> <p>ФК12. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.</p>

	ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.
Підсумковий контроль, форма	Іспит, КР
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p>Організаційні навички: Кожен здобувач має вміти організувати своє робоче середовище, керувати своїми ресурсами та засобами, дотримуватися графіків та виконувати завдання вчасно. Це розвиває вміння планувати та організувати свою роботу.</p> <p>Критичне мислення: Здобувачі навчаються аналізувати проблеми, шукати ефективні рішення, оцінювати та вдосконалювати свою роботу.</p> <p>Комунікація: В процесі навчання студенти обмінюються інформацією, консультують, підтримують один одного, обговорюють результати.</p> <p>Креативність: вивчення дисципліни спонукає студентів до творчого мислення та знаходження нових, інноваційних підходів до тестування та виявлення дефектів.</p> <p>Аналітичні навички: Здобувачі навчаються аналізувати вимоги до програмного забезпечення, розбирати його компоненти та визначати найоптимальніші методи його тестування. Вони розвивають навички систематичного підходу до аналізу та розуміння структури програмного забезпечення для ефективного виявлення проблем.</p>

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять з пропонованої дисципліни за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Спізнення на зазначені заняття – не допускаються. Здобувачі вищої освіти протягом аудиторного заняття: тримають вимкненими електронні засоби зв'язку; залишають аудиторію, комп'ютерний клас тощо тільки за дозволом викладача; активно працюють над виконанням необхідного обсягу навчальної роботи; використовують технічні засоби навчання, котрі підвищують ефективність навчального процесу; поведуть себе дисципліновано та сприяють підтримці належного санітарного стану в навчальних приміщеннях.

Одержані здобувачем на аудиторному занятті бали поточного контролю знань не підлягають зменшенню за будь-які порушення навчальної дисципліни.

У разі проведення відеоконференції за змістом і задачами дисципліни правила та режим її проведення доводяться кафедрою до відома здобувачів наперед.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти під час навчання в університеті зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, здобувачі мають: демонструвати самостійність у виконанні аудиторних завдань, контрольних робіт, не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань;

дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх практичних, лабораторних занять, складання тестового контролю засвоєння змістових модулів та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю – письмовий іспит. Присутність здобувача під час складання іспиту з дисципліни — обов’язкова.

Навчальним планом дисципліни передбачено індивідуальне завдання у вигляді курсової роботи. Індивідуальне завдання на курсову роботу кожен студент отримує на початку вивчення дисципліни від лектора.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Захист лабораторної роботи, проведення модульних тестів проходить під час проведення лабораторного заняття, а у випадку проведення занять з використанням дистанційних технологій – у режимі онлайн-конференції за допомогою засобу відоконференцій Meet/Zoom, викладач індивідуально задає запитання, на які пропонується відповісти усно; у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій.

Перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті; захист лабораторних робіт, а також модульного контролю у вигляді тестів вважається вчасним, якщо він відбувається у межах, встановлених календарним планом після їх проведення; перескладання для підвищення балів не передбачено.

На початку семестру на першій лекції або лабораторному занятті викладач повідомляє студентам про форми контролю, критерії оцінювання, терміни контрольних заходів відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ (<https://cutt.ly/LGf3Uls>), Положення “Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань студентів та визначення рейтингу студентів” (<https://cutt.ly/TWEB1is>), Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та проведення атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій (<https://cutt.ly/Qhx9FLB>), Положення про порядок проведення екзаменів та диференційованих заліків (<https://cutt.ly/okWNURB>).

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Набуті здобувачем знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання зараховуються відповідно до «Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та інформальній освіті в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (чинне з 09 листопада 2020р. із змінами від 30 грудня 2020р.): (<https://cutt.ly/dTtogcL>)

Приклади курсів, елементи яких можуть бути визнані та зараховані як оцінювані активності:

6.031: Software Construction <https://tinyurl.com/3ydepp7k>
(або 6.005 Software Construction <https://tinyurl.com/5n7ywpuy>)



6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Конструювання програмного забезпечення»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Конструювання програмного забезпечення»

Найменування показників	Усього	Семестр 5
Кількість кредитів ECTS	7	7
Загальний обсяг часу, год	210	210
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	72	72
лекційні заняття	36	36
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	-	-
лабораторні заняття	36	36
Самостійна робота год.	138	138
Форма семестрового контролю	Екзамен, КР	Екзамен, КР

3.2 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
М 1	Конструювання програмного забезпечення	36	
ЗМ 1	Базові засади конструювання програм	14	
Т 1.1	Вступ до "Конструювання програмного забезпечення". Поняття про конструювання програмного забезпечення (Software Construction). Роль конструювання в процесі розробки програмного продукту. Різновиди життєвого циклу ПЗ. Цілі та завдання конструювання ПЗ. Моделі і методи проектування ПЗ. Стандарти розробки ПЗ. SWEBOOK, ISO/IEC 12207. Поняття якості коду ПЗ.	2	1, 3, 5, 9
Т 1.2	Основи конструювання ПЗ. Основні положення конструювання ПЗ (мінімізація складності, очікування змін тощо). Якість коду: читабельність, ефективність, підтримка. Правила вибору імен змінних. Стандарти, зокрема стандарти форматування мови програмування.	2	5, 8, 9
Т 1.3	Принципи ООП в Конструюванні ПЗ Інструменти аналізу коду. Поняття "ефективність коду". Поняття "профілювання коду". Інструменти профілювання для різних середовищ/мов/фреймворків. Типи профілювання: час, пам'ять, CPU та ін.	2	2, 5, 6

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
Т 1.4	Конструювання ПЗ для прикладного домену Методи дослідження та опису функціонування організацій. ФВА. Техніки кодування що підтримують очікування змін. Вибір архітектурного шаблону відповідно до домену застосування. Поняття "масштабованість ПЗ". Способи забезпечення масштабованості програмних систем. Поняття "інтерфейс користувача". Правила проектування UI. Типи UI. Стандарти доступності UI.	4	1, 5, 7
Т 1.5	«Чистий код» Принципи підходу "чистий код". Принципи SOLID. Поняття рефакторингу, Ознаки того, що потрібен рефакторинг. Рівні рефакторингу: рівень даних; рівень операторів; рівень методів; рівень реалізації класу; рівень інтерфейсу класу; рівень системи. Безпека рефакторингу. Точки рефакторингу.	4	5, 6
ЗМ 2	Моделі, стандарти та методики конструювання ПЗ	22	
Т 2.1	Модульність ПЗ Поняття "модульність ПЗ". Оптимальність модульності. Принцип інформаційної закритості. Зв'язність модуля. Рівні сили зв'язності та "прозорість" реалізації. Метрики складності модулів ПЗ.	2	2, 8, 10
Т 2.2	Рівні конструювання. Високорівневе конструювання (зовнішні запити та події для яких мають бути реакції системи; внутрішні запити та події, які генеруватиме система; специфікації форматів даних та протоколів взаємодій; специфікації послідовності та часу відгуків; цілісність та зберігання даних)	2	5, 8, 10
Т 2.3	Моделне конструювання ПЗ Огляд існуючих систем моделювання ПЗ та їх зв'язок з конструюванням ПЗ. Робота з діаграмами різних нотацій/стандартів та конструювання ПЗ відповідно до укладених моделей. Модифікація моделей відповідно до фактично сконструйованого ПЗ.	2	1, 2
Т 2.4	Методології розробки ПЗ Огляд актуальних методологій розробки ПЗ у контексті конструювання. Використання методології Test Driven Development (TDD) у процесі конструювання "чистого коду". Методології SCRUM, KANBAN та інші Agile-підходи у відношенні рефакторингу. Обмеження у використанні різних методологій.	2	2, 8, 9, 10
Т 2.5	Тестування у конструюванні ПЗ Визначення "тестування програмного забезпечення". Типи тестування (функціональне, нефункціональне, модульне, інтеграційне, системне, приймальне). Методології тестування: мануальне, автоматизоване тестування; тестування чорного ящика та білого ящика. Планування тестування. Тест-план. Поняття про планування експерименту. Матриця планування експерименту. Структура звіту з тестування з урахуванням вимог "чистоти коду"	4	5, 10, 11

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	Література
Т 2.6	Супровід програмного забезпечення. Поняття "підтримка" та "обслуговування" програмного забезпечення. Поняття про автоматичне формування звітів про помилки. Системні програми "crash reporter" та списки крашів (Crashlytics). Штатні засоби звітування ОС та ПЗ (crashreporter)	2	10, 11
Т 2.7	Основні поняття безпеки в контексті конструювання програмного забезпечення. Огляд загроз та викликів, пов'язаних з безпекою програмного забезпечення (поширені види загроз). Типові вразливості програмного коду. Стратегії уникання вразливостей коду. Класифікація та види вразливостей, актуальні класифікатори вразливостей (CVE, CWE і т.п. – короткий опис та опис використання). Метрики вразливостей. Загальна система оцінки вразливостей (CVSS). Метрики та розрахунки, показники і вектор (оцінка впливу). Використання калькуляторів вразливостей. Загальний перелік-класифікатор шаблонів атак (CAPEC). Ознайомлення з роботою із CAPEC. Розгляд та аналіз опису одного з типових шаблонів атаки	4	13, 15, 16, 17
Т 2.8	Поняття про види та техніки безпечного кодингу (Defensive Programming, Secure Programming/Secure Coding, Offensive Programming; обдумане повторне використання коду, перевірка компонент щодо використання застарілих практик, канонізація даних вводу, аналіз коду на вразливість до відомих атак (розрахунок метрик вразливостей)	2	1, 2, 13
Т 2.9	Документування та повторне використання Види документації щодо організації процесу конструювання. Основні стандарти та рекомендації щодо документування під час конструювання (ISO 29148, 15288, 12207, 42010 та ін.). Інтегрування документування у "гнучкі" методології розробки. Заходи для забезпечення повторного використання коду. Документація програмного забезпечення (software documentation).	2	12

Всього: – модулів — 1;
– змістових модулів — 2.

3.3 Перелік лабораторних робіт

Перелік лабораторних робіт з дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» наведений у таблиці 3.

Таблиця 3 – Перелік лабораторних робіт

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та лабораторних робіт (Л)	Обсяг годин	Література
М 1	Конструювання програмного забезпечення	36	
ЗМ 1	Базові засади конструювання програм	22	
Л 1.1	Організаційно-методичні вказівки. Опис user-story предметної області	4	1, 2, 7
Л 1.2	Структурна схема та взаємозв'язки між модулями	4	1, 5

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та лабораторних робіт (Л)	Обсяг годин	Література
Л 1.3	Структура реляційної бази даних.	4	1, 4
Л 1.4	Каркасна модель інтерфейсу та діаграма користувальницького сценарію.	4	1
Л 1.5	Діаграма активності користувачів та уточнення user-story.	2	1
Л 1.6	Високорівневе конструювання (описування специфікацій).	4	8, 9, 10, 13
ЗМ 2	Моделі, стандарти та методики конструювання ПЗ	14	
Л 2.1	Структура класів.	4	1, 5
Л 2.2	Конструювання коду модуля	6	1, 5, 6, 10
Л 2.3	Рефакторинг та чистота коду	4	6, 11

3.4 Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах навчальної дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Обсяг годин
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	18
Підготування до лабораторних робіт, звітів протоколів з лабораторних робіт	36
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	24
Виконання та оформлення курсової роботи	30
Підготовка до екзамену	30
Усього годин	138

Перелік матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та питання, що виноситься на самостійне вивчення (Т)	Обсяг годин	Література
М 1	Конструювання програмного забезпечення	24	
ЗМ 1	Базові засади конструювання програм	12	
T1.2	Деталізація основних положень конструювання ПЗ	2	10
T1.2	Поняття якості коду ПЗ у контексті конструювання ПЗ.	2	3
T1.3	Принципи ООП (розділення відповідальності, спадкування властивостей) в Конструюванні ПЗ	2	1
T1.4	Тріада моделей: “як має бути”, “як є”, “як буде”.	2	7
T1.5	Принципи SOLID у прикладах.	4	1, 6
ЗМ 2	Моделі, стандарти та методики конструювання ПЗ	12	
T2.1	Оптимальність модульності ПЗ. Модульність у сучасному ООП.	2	8, 10
T2.2	Високорівневе конструювання. Стандартизовані специфікації	2	8, 9

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та питання, що виноситься на самостійне вивчення (Т)	Обсяг годин	Література
T2.4	Інструменти та робочі потоки методології TDD.	2	1, 3, 5
T2.5	Вивчення факторів та побудова матриці планування експериментів з тестування.	2	6
T2.9	Актуальний рекомендований перелік документації програмного забезпечення.	4	1, 2, 3, 8, 10

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне вивчення, є складовою частиною поточного оцінювання за відповідними змістовими модулями.

Курсова робота передбачає виконання набору діяльностей, зокрема: виконання аналізу предметної області; розробки інтерфейсу користувача/ів та верстки/кодування прототипу; розробки коду реалізації бізнес-логіки; виконання тестування, саморев'ю та, за необхідності, рефакторингу для забезпечення відповідності підходам «чистого коду».

Супровід та перевіряння виконання етапів роботи виконує керівник роботи, після виконання роботи та допуску до захисту відбувається захист роботи студентом перед комісією. Оцінка курсової роботи складається із оцінки виконання – 60%, оформлення – 5% та захисту – 35%. Загальна кількість балів курсової роботи – 100.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Бандура В. В., Чесановський М. С., Шекета В. І., Піх В. Я. Архітектура та проектування програмного забезпечення : навч. посіб. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 359 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472239
2. Пасєка М. С., Стисло Т. Р. Архітектура та аналіз програмного забезпечення : конспект лекцій – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – 146 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=469009
3. Бандура В. В., Шекета В. І., Піх М. М. Якість програмного забезпечення та тестування : конспект лекцій. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 199 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=472895
4. Паньків Х. В., Паньків Ю. В. Організація баз даних : конспект лекцій. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 71 с.

4.2 Додаткова література

5. Роберт К. Мартін. Чиста архітектура: мистецтво розроблення програмного забезпечення. – Фабула, 2019. – 368 р. ISBN: 978-617-09-5286-8
6. Роберт К. Мартін. Чистий код. – Фабула, 2019. – 416 р. ISBN: 978-617-09-5285-1
7. Монастирський Г.Л. Теорія організації: підручник. 2-е видання, доповнене й перероблене. Тернопіль: “Крок”, 2019. 368 с.

4.3 Інформаційні ресурси Internet

8. Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK) [Електронний ресурс]: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
9. Building robust foundations and navigating the landscape of software construction. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.computer.org/resources/software-construction>.
10. Software Construction A Complete Guide [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.everand.com/book/443970348/Software-Construction-A-Complete-Guide-2020-Edition>
11. Firefox Source Docs : Crash Reporter <https://firefox-source-docs.mozilla.org/toolkit/crashreporter/crashreporter/index.html>
12. ISO/IEC/IEEE 29148:2018 Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering Edition 2, 2018 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/72089.html>
13. The Code Knight: Mastering the Craft of Defensive Programming [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.conquer-your-risk.com/2023/07/20/the-code-knight-mastering-the-craft-of-defensive-programming/>
14. Корнута В. А., Шекета В. І. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dn.nung.edu.ua/mod/resource/view.php?id=79076>
15. National Vulnerability Database : The Common Vulnerability Scoring System (CVSS) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nvd.nist.gov/vuln-metrics/cvss>
16. Common Attack Pattern Enumerations and Classifications (CAPEC) : A Community Resource for Identifying and Understanding Attacks. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://capec.mitre.org/about/new_to_capec.html
17. CAPEC-36 : Using Unpublished Interfaces or Functionality. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://capec.mitre.org/data/definitions/36.html>

5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання і межах дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
ПР07. ПР12. ПР13. ПР14. ПР17.	МН 1.1 – лекція МН 2.4 - комп'ютерні і мультимедійні методи МН 3.3 - лабораторні роботи МН9 – порівняння МН10 – узагальнення МН 12 - виокремлення основного МН18 – методи самостійної роботи	МФО 1 – Іспит МФО 5 – усний контроль МФО 4 – поточний контроль; МФО 6 - письмовий контроль; МФО 7 – лабораторно-практичний контроль

Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП, а їх зміст наведений в першому розділі даної програми.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведена в таблиці 7.

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль знань та умінь при виконанні та захисті звітів з лабораторних робіт (7*7+9+6)	64
Контроль засвоєння знань на лекціях	36
Усього балів	100

На лабораторних заняттях застосовується поточний контроль (МФО4). На лабораторних заняттях оцінюються рівень знань теорії та лабораторної бази, а при захисті звітів оцінюється досягнуті результати, уміння та навички виконувати лабораторні дослідження, робити висновки і узагальнення.

На лекціях застосовується письмовий контроль (МФО 6) у вигляді написання короткого оглядового твору з питань, винесених на лекцію.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	<i>90...100</i>	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно

		її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 9).

Таблиця 9 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Комп'ютер (ноутбук): під'єднаний до Інтернет.

Програмне забезпечення: VSCode, diagram.net. Відеокамера та мікрофон: якщо навчання відбувається в онлайн-форматі. Корпоративний обліковий запис із доступом до системи дистанційного навчання університету.