

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

CASE-оцінювання критичних програмних систем: якість, надійність, безпека

Назва дисципліни

Призначення Робочої програми

Для освітніх програм різних спеціальностей

Рівень вищої освіти

Третій (освітньо-науковий)

Мова навчання

Українська

Обсяг дисципліни, кредитів ЕКТС

8

Статус дисципліни

Вибіркова

Факультет

Інформаційних технологій

Кафедра

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Форма семестрового контролю
			Аудиторні заняття					Самостійна робота (в т.ч. ІРС)	Залік
	Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття		
Д	8	240	98	32	18	16		174	+

Робоча програма складена на основі освітніх програм підготовки доктора філософії та стандарту вищої освіти спеціальності.

Робоча програма складена

Підпис

д-р філософії Юрій ВОЙЧУР

Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри

Назва

Схвалена на засіданні кафедри

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08 2025 № 1.

Зав. кафедри

Підпис

Ольга ПАВЛОВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

3. Пояснювальна записка

Дисципліна "CASE-оцінювання критичних програмних систем: якість, надійність, безпека" відноситься до циклу вибірових дисциплін та сприяє поглибленню фахових умінь з оцінювання якості, надійності та безпеки критичних програмних систем з використанням теоретичних та інженерних методів і технологій аналізу та оцінювання програмних систем, що базуються на CASE-підході, який припускає використання набору комп'ютеризованих засобів. У процесі навчання здобувачі набувають важливих соціальних навичок (soft skills): уміння комунікувати, працювати в команді, проявляти ініціативу, брати відповідальність і приймати інженерні рішення в умовах реальних проєктних завдань.

Мета дисципліни: надати глибокі та міцні знання з оцінювання критичних програмних систем; виробити у здобувачів вміння використовувати набуті знання при оцінюванні критичних програмних систем; підготувати здобувачів до оцінювання критичних програмних систем у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та породження нових ідей (креативності), самостійного пошуку помилок, оцінювання своєї поведінки та результатів мислення і постійного самовдосконалення; підготувати здобувачів до ініціювання та автономного провадження дослідницької та інноваційної діяльності в галузі оцінювання критичних програмних систем

Предмет дисципліни. Оцінювання критичних програмних систем

Завдання дисципліни. Надати здобувачам знання і практичні навички з оцінювання критичних програмних систем; підготувати їх до ініціювання та автономного провадження дослідницької та інноваційної діяльності в галузі оцінювання критичних програмних систем.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: визначати об'єкт, предмет, задачі та проблематику оцінювання критичних програмних систем; перелічувати основні методи та інноваційні підходи до оцінювання критичних програмних систем; пояснювати концептуальні засади інженерної інноватики в галузі оцінювання програмних систем; інтерпретувати методи пошуку та прийняття оптимальних рішень у контексті оцінювання критичних програмних систем; розуміти роль оцінювання програмних систем для забезпечення їхньої якості, надійності та безпеки; здійснювати пошук і критичний відбір наукової та технічної інформації з фахової літератури, у тому числі англomовної; аналізувати сучасні моделі, методи й алгоритми оцінювання критичних програмних систем; критично оцінювати результати досліджень та виявляти їх сильні та слабкі сторони; відстежувати найновіші наукові досягнення та оцінювати їхнє значення для розвитку предметної галузі; формулювати нові гіпотези та пропонувати інноваційні шляхи вирішення проблем у сфері оцінювання програмних систем; генерувати нові ідеї для вдосконалення процесів оцінювання критичних програмних систем; оцінювати надійність, ефективність і практичну значущість результатів дослідження; визначати ризики при реалізації проєктів і пропонувати шляхи їх мінімізації; здатність діяти у складних і непередбачуваних умовах, проявляючи креативність і ініціативність.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	лабораторні	практичні	СРС
Тема 1. CASE-оцінювання критичних програмних систем: якість	12	6	6	57
Тема 2. CASE-оцінювання критичних програмних систем: надійність	8	6	4	38
Тема 3. CASE-оцінювання критичних програмних систем: безпека	12	6	6	79
Разом за семестр:	32	18	16	174

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. CASE-оцінювання критичних програмних систем: якість</i>	6
1	CASE-оцінювання якості критичних програмних систем: увага до ранніх етапів життєвого циклу Аналіз впливу інформації специфікації вимог на якість програмного забезпечення. Емерджентні властивості як наслідки недостатності інформації у специфікації вимог до програмного забезпечення <i>Лім.: [1-5]</i>	2
2	CASE-оцінювання якості критичних програмних систем: інтелектуальні методи та технології Дослідження стандартів та моделей предметної галузі якості програмного забезпечення. Програмна інженерія та штучний інтелект. Онтологічне моделювання як перспективний напрям для галузі інженерії програмного забезпечення <i>Лім.: [1-5]</i>	2
3	CASE-оцінювання якості критичних програмних систем: метрико-енергетичні методи та технології Основи енергетичного підходу. Метричні оцінки. Наукові метрики продукції та процесу. Емпіричні закони Холстеда та термодинаміка. Енергія, робота й тепло у програмуванні <i>Лім.: [1-5]</i>	
	<i>Тема 2. CASE-оцінювання критичних програмних систем: надійність</i>	4
4	CASE-оцінювання надійності критичних програмних систем: ґрунтовні поняття проблематики надійності Ґрунтовні поняття проблематики надійності. Характеристики надійності ПЗ. Порівняльна характеристика надійності апаратних та програмних засобів. <i>Лім.: [1-5]</i>	2
5	CASE-оцінювання надійності критичних програмних систем: моделі надійності, політика оптимального введення ПЗ в експлуатацію Класифікація моделей надійності ПЗ. Моделі надійності ПЗ на основі неоднорідного пуассонового процесу. Моделі надійності ПЗ на основі компонентного підходу. Моделі і методи визначення політики оптимального введення ПЗ в експлуатацію. Процеси оцінки надійності. Забезпечення надійності в процесах життєвого циклу. Сертифікація ПЗ <i>Лім.: [1-5]</i>	2
	<i>Тема 3. CASE-оцінювання критичних програмних систем: безпека</i>	6
6	CASE-оцінювання безпеки критичних програмних систем: проблеми безпеки програмного забезпечення Огляд політики в галузі безпеки. Безпека інформаційних технологій. Загрози безпеці програмного забезпечення. Блокчейн-технології. <i>Лім.: [1-5]</i>	2
7	CASE-оцінювання безпеки критичних програмних систем: аналіз сучасного стану застосування компонентів безпеки комп'ютерних систем та мереж Загальні особливості компонентів безпеки комп'ютерних систем та мереж. Базові підходи до побудови компонентів безпеки комп'ютерних систем та мереж. Загальні особливості автентифікації користувачів в Інтернеті. Принципи використання біометричних даних в компонентах безпеки комп'ютерних систем та мереж. <i>Лім.: [1-5]</i>	2

8	CASE-оцінювання безпеки критичних програмних систем: аналіз сучасних джерел походження загроз інформаційній безпеці Аналіз джерел загроз інформаційній безпеці України. Підходи до формування переліку загроз інформаційній безпеці. Підхід до формування переліку вразливостей інформаційній безпеці. <i>Лім.: [1-5]</i>	2
Разом за семестр:		16

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	CASE-оцінювання якості критичних програмних систем <i>Лім.: [1-5]</i>	6
2	CASE-оцінювання надійності критичних програмних систем <i>Лім.: [1-5]</i>	6
3	CASE-оцінювання безпеки критичних програмних систем <i>Лім.: [1-5]</i>	4
Разом за семестр		16

5.3 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Оцінювання якості критичних програмних систем <i>Лім.: [1-5]</i>	6
2	Оцінювання надійності критичних програмних систем <i>Лім.: [1-5]</i>	6
3	Оцінювання безпеки критичних програмних систем <i>Лім.: [1-5]</i>	6
Разом за семестр:		18

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, лабораторних занять, контрольних робіт тощо. До послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №1	19
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань лабораторної роботи №1. Опрацювання завдань практичної роботи №1.	19
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань лабораторної роботи №1. Опрацювання завдань практичної роботи №1.	19
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка практичної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №2.	19
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань лабораторної роботи №2. Опрацювання завдань практичної роботи №2.	19
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань лабораторної роботи №2. Опрацювання завдань практичної роботи №2.	19
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка практичної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3. Підготовка до лабораторної роботи №3	19
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань лабораторної роботи №3. Опрацювання завдань практичної роботи №3.	19
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3. Підготовка практичної роботи №3. Підготовка до контрольної роботи	22
Разом за семестр:		174

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних та лабораторних занять та самостійної роботи питання з кожної теми. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання (практичних робіт) здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання практичної та лабораторної роботи викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (розв'язування індивідуальних завдань);
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми.

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який *має* академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, розв'язувати індивідуальні завдання, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо, підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне і лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час контрольної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота						Контрольні заходи	Семестровий контроль
Лабораторні заняття №:			Практичні заняття			Контрольна робота	Залік
1*	2	3	1	2	3	1	
9-15	9-15	9-15	9-15	9-15	9-15	6-10	За рейтингом
27-45			27-45			6-10	60-100**

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт. При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 9 балів, максимальний – 15 балів).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи. Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді; виконання усіх поставлених завдань тощо. Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (мінімальний позитивний бал – 9 балів, максимальний – 15 балів).

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого від мінімального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання трьох завдань (1 теоретичного та 2 практичних завдань, практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється 2 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	0	1	2	3
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	80	100
Кількість отриманих балів	0	6	8	10

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами **поточного** контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка **«зараховано»**, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

- Аналіз впливу інформації специфікації вимог на якість програмного забезпечення.
- Емерджентні властивості як наслідки недостатності інформації у специфікації вимог до програмного забезпечення.
- Дослідження стандартів та моделей предметної галузі якості програмного забезпечення.
- Програмна інженерія та штучний інтелект.
- Онтологічне моделювання як перспективний напрям для галузі інженерії програмного забезпечення
- Основи енергетичного підходу при оцінюванні якості програмних систем.
- Енергетичні метрики оцінювання якості продукції та процесів.
- Технології та приклади оцінювання якості програмних систем в розробленні.
- Основи теорії динаміки програмних систем.
- Аналіз стійкості програмних систем з врахуванням потоків дефектів.
- Технології та приклади оцінювання надійності програмних систем.
- Сценарії усунення та внесення дефектів у програмних системах.
- Ймовірнісні моделі зростання надійності програмних систем.
- Методи оцінювання надійності програмних засобів на основі SRGM+.
- Інформаційна технологія оцінювання готовності програмних систем на основі багатофрагментних марківських моделей.

16. Елементи методології оперативної коригуючої верифікації.
17. Моделі готовності програмних систем.
18. Технологія оцінювання готовності програмних систем з оперативною коригуючою верифікацією.
19. Методи оцінювання безпеки на основі FMECA, RBD, MM.
20. Використання формальних методів в контексті інваріантного підходу до оцінювання безпеки.
21. Метод формальної верифікації Model Checking.
22. Основи Safety-Case-методології.
23. Методи оцінювання безпеки на основі Safety-Case-ядер.
24. Оцінювання функціональної безпеки програмних систем на основі COTS компонентів.
25. Аналіз інструментальних засобів, використовуваних при розробленні обґрунтувань безпеки та гарантії.
26. Моделі якості та безпеки інтерфейсів користувача в контексті Safety-Case-методології.
27. Методи і засоби оцінювання якості та безпеки інтерфейсів користувача.
28. Методи оцінювання впливу людського фактору на безпеку інформаційно-керуючих систем в контексті Safety-Case-методології.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «CASE-оцінювання критичних програмних систем: якість, надійність, безпека» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафебри підготовлені і видані такі роботи:

1. Т. Hovorushchenko, O. Pavlova, A. Boyarchuk, M. Kvassay, Ye. Hnatchuk, D. Medzaty. Intelligent Information-Analytical Technologies for Improving the Software Quality by Assessing the Sufficiency of Information at Initial Stages of the Life Cycle: Monograph. Jilina (Slovakia): University of Jilina, 2020. – 184 p. ISBN 978-80-554-1729-5 // https://ki.fri.uniza.sk/kvassay/Intelligent_Inform_Hovorushchenko.pdf
2. Говорущенко Т. О. Аналіз, дослідження та оцінювання програмних систем: навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2019. 358 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Т. Hovorushchenko, O. Pavlova, A. Boyarchuk, M. Kvassay, Ye. Hnatchuk, D. Medzaty. Intelligent Information-Analytical Technologies for Improving the Software Quality by Assessing the Sufficiency of Information at Initial Stages of the Life Cycle: Monograph. Jilina (Slovakia): University of Jilina, 2020. – 184 p. ISBN 978-80-554-1729-5 // https://ki.fri.uniza.sk/kvassay/Intelligent_Inform_Hovorushchenko.pdf
2. Говорущенко Т. О. Аналіз, дослідження та оцінювання програмних систем: навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2019. 358 с.
3. Цибульник С.О., Барандич К.С. Технології розроблення програмного забезпечення. Частина 1. Життєвий цикл програмного забезпечення. Підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 270 с.
4. Бармак О.В., Кліменко В.І., Мазурець О.В., Молчанова М.О., Собко О.В. Основи програмної інженерії та тестування програмного забезпечення. Теоретичний курс та лабораторний практикум: Навчальний посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2023 – 236 с.
5. Манзюк Е.А., Бармак О.В., Радюк П.М., Молчанова М.О., Пасічник О.А., Багрий Р.О. Технології створення програмних продуктів. Теоретичний курс та лабораторний практикум: Навчальний посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2024 – 306 с.

Додаткова

1. Говорущенко Т. О. Методологія оцінювання достатності інформації для визначення якості програмного забезпечення: монографія. Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2017. 310 с.
2. ISO/IEC 25000 series of standards. Web-site. URL: <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards>
3. Т. Hovorushchenko. Criteria and Rules for Classification of Software Failures and Vulnerabilities. CEUR-WS. 2021. Vol. 3039. Pp. 217-224.
4. Т. Hovorushchenko, P. Popov. Method of Developing the Defect-Free Medical Software by Establishing the Presence of Residual Defects. CEUR-WS. 2021. Vol. 3038. Pp. 11-21.
5. І. Ю. Лопатто, Т. О. Говорущенко, М. В. Капустян. Інтелектуальний агент верифікації врахування інформації предметної галузі в процесі розроблення програмних систем. Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Технічні науки». 2022. №1. С.116-119.
6. Т. О. Говорущенко, І. Ю. Лопатто, М. В. Капустян. Мультиагентна система врахування інформації предметної галузі на всіх етапах розроблення програмного забезпечення. Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки». 2022. Том 33 (72). № 2. С. 74-79
7. М. А. Lebiga, Т. О. Hovorushchenko, М. V. Kapustian. Neural-Network Model of Software Quality Prediction Based on Quality Attributes. Computer Systems and Information Technologies. 2022. №1. Pp. 69-74.
8. Hovorushchenko T., Popov P., Medzaty D., Voichur Yu. Method and Technology for Ensuring the Software Security by Identifying and Classifying the Failures and Vulnerabilities. CEUR-WS. 2022. Vol. 3309. Pp. 338-348.

9. Hovorushchenko T., Medzaty D., Voichur Yu., Lebiga M. Method for forecasting the level of software quality based on quality attributes. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems. 2023. vol. 44, no. 3, pp. 3891-3905.
10. I. Zasornova, T. Hovorushchenko, O. Voichur. Study of Software Testing Tools According to the Testing Levels. Computer Systems & Information Technologies. 2023. №1. Pp. 38-46.
11. E. Zaitseva, T. Hovorushchenko, O. Pavlova, Yu. Voichur. Identifying the Mutual Correlations and Evaluating the Weights of Factors and Consequences of Mobile Applications Insecurity. Systems. 2023. Vol. 11. Issue 5. Article No. 242.
12. Hovorushchenko T., Voichur Yu., Medzaty D., Boyarchuk A. Information Technology for Prediction Software Quality Level. Radioelectronic and Computer Systems. 2023. No. 3. Pp. 238-254.
13. I. Izonin, T. Hovorushchenko, Sh. K. Shandilya. Quality and Security of Critical Infrastructure Systems. Big Data and Cognitive Computing. 2024. Vol. 8(1). Paper 10.
14. T. Hovorushchenko, I. Izonin, H. Kutucu. Advancements in AI-Based Information Technologies: Solutions for Quality and Security. Systems. 2024. Vol. 12(2). Paper 58.
15. T. Hovorushchenko, Yu. Voichur, D. Medzaty, A. Boyarchuk, A. Hnatchuk. Method for Determining the Security Level of Software. CEUR-WS. 2024. Vol. 3675. Pp. 72-85.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=6335>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

CASE-ОЦІНЮВАННЯ КРИТИЧНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ: ЯКІСТЬ, НАДІЙНІСТЬ, БЕЗПЕКА

Тип дисципліни	Вибіркова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Мова викладання	Українська
Семестр	Парний
Кількість призначених кредитів ЄКТС	8,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: визначати об'єкт, предмет, задачі та проблематику оцінювання критичних програмних систем; перелічувати основні методи та інноваційні підходи до оцінювання критичних програмних систем; пояснювати концептуальні засади інженерної інноватики в галузі оцінювання програмних систем; інтерпретувати методи пошуку та прийняття оптимальних рішень у контексті оцінювання критичних програмних систем; розуміти роль оцінювання програмних систем для забезпечення їхньої якості, надійності та безпеки; здійснювати пошук і критичний відбір наукової та технічної інформації з фахової літератури, у тому числі англomовної; аналізувати сучасні моделі, методи й алгоритми оцінювання критичних програмних систем; критично оцінювати результати досліджень та виявляти їх сильні та слабкі сторони; відстежувати найновіші наукові досягнення та оцінювати їхнє значення для розвитку предметної галузі; формулювати нові гіпотези та пропонувати інноваційні шляхи вирішення проблем у сфері оцінювання програмних систем; генерувати нові ідеї для вдосконалення процесів оцінювання критичних програмних систем; оцінювати надійність, ефективність і практичну значущість результатів дослідження; визначати ризики при реалізації проєктів і пропонувати шляхи їх мінімізації; здатність діяти у складних і непередбачуваних умовах, проявляючи креативність і ініціативність

Зміст навчальної дисципліни. Оцінювання якості програмних систем: метрико-енергетичні методи та технології; інтелектуальні методи та технології. Оцінювання надійності програмних систем: теорія динаміки та її застосування, ймовірнісні моделі та методи врахування вторинних дефектів. Оцінювання готовності програмних систем: багатофрагментний марківський аналіз, оперативна коригуюча верифікація. Оцінювання функційної безпеки програмних систем: формальні методи та model-checking технології, safety-case методи. Оцінювання функційної безпеки людинно-машинних інтерфейсів: safety-case методи.

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *третього* (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 8 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (розв'язування індивідуальних завдань); оцінювання результатів захисту лабораторних робіт; тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми.

Вид семестрового контролю: залік.

Навчальні ресурси:

1. T. Hovorushchenko, O. Pavlova, A. Boyarchuk, M. Kvassay, Ye. Hnatchuk, D. Medzaty. Intelligent Information-Analytical Technologies for Improving the Software Quality by Assessing the Sufficiency of Information at Initial Stages of the Life Cycle: Monograph. Jilina (Slovakia): University of Jilina, 2020. – 184 p. ISBN 978-80-554-1729-5 // https://ki.fri.uniza.sk/kvassay/Intelligent_Inform_Hovorushchenko.pdf
2. Говорущенко Т. О. Аналіз, дослідження та оцінювання програмних систем: навчальний посібник. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2019. 358 с.
3. Цибульник С.О., Барандич К.С. Технології розроблення програмного забезпечення. Частина 1. Життєвий цикл програмного забезпечення. Підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 270 с.
4. Бармак О.В., Кліменко В.І., Мазурець О.В., Молчанова М.О., Собко О.В. Основи програмної інженерії та тестування програмного забезпечення. Теоретичний курс та лабораторний практикум: Навчальний посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2023 – 236 с.
5. Манзюк Е.А., Бармак О.В., Радюк П.М., Молчанова М.О., Пасічник О.А., Багрій Р.О. Технології створення програмних продуктів. Теоретичний курс та лабораторний практикум: Навчальний посібник. – Хмельницький: ХНУ, 2024 – 306 с.
6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=6335>
7. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

Викладачі: д-р філософії Войчур Ю.О.