

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

декан факультету ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

5 бересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системна інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем

Назва

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Освітня програма Комп'ютерна інженерія та програмування (освітньо-наукова)

Статус дисципліни: обов'язкова, дисципліна науково-дослідної підготовки

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	1	2	4	120	54	18	18	18		66				+
Разом ДФН			4	120	54	18	18	18		66				1

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми підготовки магістрів

Програма складена Говорущенко Т.О.
Підпис Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол № 2 від 30 серпня 2024 р.

В.о.зав. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Засорнова І.О.
Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради Говорущенко Т.О.
Підпис Ініціали, прізвище

Хмельницький 2024

ВСТУП

Мета викладання дисципліни. Дисципліна "Системна інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем" є однією з обов'язкових дисциплін науково-дослідної підготовки.

Метою дисципліни «Системна інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем» є: 1) формування компетентностей, необхідних при системному проектуванні програмного забезпечення; 2) ознайомити студентів з парадигмами системного проектування програмного забезпечення (ПЗ); 3) надати глибокі та міцні знання з системного проектування ПЗ; 4) ознайомити студентів з теоретичною базою, що використовується при вирішенні задач системної інженерії; 5) виробити у студентів вміння використовувати набуті знання при системному проектуванні програмного забезпечення; 6) підготувати студентів до системного проектування ПЗ 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; 7) підготувати студентів до провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності в галузі системної інженерії.

Предмет дисципліни. Системний аналіз та системна інженерія.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички із прикладного застосування аспектів системного аналізу при проектуванні програмних систем; підготувати студентів до провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності в галузі системної інженерії; сформувати компетентності, необхідні при системному проектуванні програмного забезпечення.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

Інтегральна - Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК10. Базові дослідницькі навички і вміння

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування

СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема, з метою підвищення їх ефективності

СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем

СК8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу

СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення

СК12. Здатність використовувати методи аналізу, ідентифікації й синтезу комп'ютерних систем та мереж, кіберфізичних систем, засобів Інтернету речей та ІТ-інфраструктур

СК13. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

СК14. Здатність проектувати та розробляти інтерфейси користувача програмних систем, враховуючи їх призначення та зручність використання.

СК17. Здатність досліджувати проблему в галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати їх обмеження

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії

ПРН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

ПРН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

ПРН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

ПРН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

ПРН14. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

ПРН15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН16. Удосконалювати креативне мислення, системне мислення, застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей

ПРН17. Вміти проектувати та розробляти системне та прикладне програмне забезпечення, включаючи інтерфейси користувача програмних систем, враховуючи його призначення, необхідний рівень якості та зручність використання (usability).

СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Мова викладання	Українська
Семестр	2
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії; застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань; розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів; аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення; застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем; розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем; планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки; вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою; удосконалювати креативне мислення, системне мислення, застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей; вміти проектувати та розробляти системне та прикладне програмне забезпечення, включаючи інтерфейси користувача програмних систем, враховуючи його призначення, необхідний рівень якості та зручність використання (usability).

Зміст навчальної дисципліни. Вступ до системного аналізу. Основні поняття теорії систем. Системна інженерія програмних систем. Інженерія вимог. Архітектурний дизайн програмного забезпечення. Планування процесів у програмному проекті. Кінцеве (системне) тестування програмного забезпечення. Контроль процесів. Оцінка продукту. Взаємодія та управління змінами у великому колективі розробників. Інновації у системній інженерії.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 18 год., практичні заняття – 18 год., лабораторні заняття – 18 год.; самостійна робота – 66 год.; разом – 120 год.

Методи навчання: словесні, наочні, проблемно-пошукові (лекції); пояснювально-ілюстративні, практичні, частково-пошукові (практичні та лабораторні заняття), практичні, дослідницькі, частково-пошукові (самостійна робота: індивідуальні завдання).

Форми і методи оцінювання результатів навчання: захист практичних та лабораторних робіт, тестовий контроль, підсумковий контрольний захід.

Вид семестрового контролю: іспит.

Навчальні ресурси:

1. Говорущенко Т. О. Системна інженерія програмного забезпечення. Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти. – Хмельницький: ХНУ, 2019. –124 с.
2. G. Marten Bonnema, K. Th. Veenvliet, J.F.Broenink. Systems Design and Engineering: Facilitating Multidisciplinary Development Projects. 2022.
3. A. Xu. System Design Interview – An insider's guide. 2020.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua>
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://lib.khmnmu.edu.ua>

Викладач: доктор технічних наук, професор Говорущенко Т.О.

1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Денна форма			
	Лекції	Практичні роботи	Лабораторні роботи	СРС
<i>Другий семестр</i>				
Тема 1. Вступ до системної інженерії програмного забезпечення	4	4		14
Тема 2. Системна інженерія програмного забезпечення	8	8	16	29
Тема 3. Інновації у системній інженерії	4	4		14
Тема 4. Підсумкове заняття	2	2	2	9
Разом за 2-й семестр:	18	18	18	66

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Другий семестр</i>	
1	Вступ до системного аналізу. Основні поняття теорії систем Поняття системології, системної інженерії, системотехніки. Фундаментальні поняття системної інженерії та теорії систем. Вступ до системного аналізу. Історія, предмет та цілі системного аналізу. Системні властивості. Класифікація систем. Методика системного аналізу. Опис, базові структури та етапи аналізу систем. <i>Літ.: [1-11, 15-21]</i>	2
2	Системна інженерія програмних систем Приклади прояву низької якості програмного забезпечення (ПЗ) на системному рівні. Системна інженерія програмного забезпечення: вступ. Емерджентні властивості ПЗ. Процеси життєвого циклу систем. <i>Літ.: [1-4, 6, 10-12, 18-22]</i>	2
3	Інженерія вимог Розуміння контексту вимог. Інженерія вимог. Заглиблення у вимоги. Генерація проектних рішень на основі вимог. Зв'язок вимог із тестуванням. Методи та засоби управління вимогами. <i>Літ.: [1-4, 12, 13]</i>	2
4	Архітектурний дизайн ПЗ Основи моделювання систем. Класифікація видів моделювання систем. Моделювання системної архітектури. Моделювання поведінки системи. Побудова моделей. Стадії моделювання системи. <i>Літ.: [1-4, 10, 11]</i>	2
5	Планування процесів у програмному проєкті Процесний підхід. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення. Планування архітектури. Планування управління ризиками. Планування та оцінка трудомісткості програмного проєкту. Планування проєктування та розроблення інтерфейсу користувача. <i>Літ.: [1-4]</i>	2
6	Кінцеве (системне) тестування програмного забезпечення. Контроль процесів. Оцінка продукту Основи тестування ПЗ. Рівні тестування. Необхідність раннього тестування. Тестування інтерфейсів. Верифікація і валідація, оцінка якості. <i>Літ.: [1-4, 14]</i>	2
7	Взаємодія та управління змінами у великому колективі розробників Синхронізація мислення членів колективу. Створення спільної платформи розроблення. Обмін інформацією. Способи спрощення обміну інформацією. Розроблення корпоративного програмного забезпечення. <i>Літ.: [1-4]</i>	2
8	Інновації у системній інженерії Креативність та продуктивність як характеристики системного аналітика. 10 способів стати лідером за допомогою системної інженерії. Концепція сталого розвитку. Задачі для досягнення сталого розвитку. Стратегічне планування при проєктуванні програмних систем на основі використання backcasting-підходу. Створення продуктів, орієнтованих на користувача. <i>[1-4, 23, 24, 25]</i>	2
9	Підсумкове заняття	2
	Разом за другий семестр:	18 год.

2.2 Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i>Другий семестр</i>		
1	Визначення концепції системи <i>Літ.: [3, 22-24]</i>	4
2	Системна інженерія. Введення до SysML. Діаграма вимог. Параметрична діаграма <i>Літ.: [3, 22-24]</i>	4
3	Діаграми мови SysML: діаграма пакетів, діаграма діяльності, діаграма послідовності, діаграма станів, діаграма прецедентів, діаграма визначення блоків, діаграма внутрішніх блоків <i>Літ.: [3, 22-24]</i>	4
4	Системна інженерія на основі моделей (MBSE – Model-Based Systems Engineering) <i>Літ.: [3, 22-24]</i>	4
5	Підсумкове заняття	2
Разом за другий семестр		18 год.

2.3 Зміст практичних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>Другий семестр</i>		
1	Основні поняття теорії систем. Системна інженерія програмного забезпечення <i>Літ.: [1-12, 15-21, 22]</i>	4
2	Інженерія вимог <i>Літ.: [1-4, 12, 13]</i>	2
3	Архітектурний дизайн програмного забезпечення <i>Літ.: [1-4, 12, 13]</i>	2
4	Планування процесів у програмному проєкті <i>Літ.: [1-4]</i>	2
5	Кінцеве (системне) тестування програмного забезпечення. Контроль процесів. Оцінка продукту <i>Літ.: [1-4, 14]</i>	2
6	Взаємодія та управління змінами у великому колективі розробників. Інновації у системній інженерії <i>Літ.: [1-4, 25]</i>	4
7	Підсумкове заняття	2
Разом за другий семестр		18 год.

2.4 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту практичних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
<i>Другий семестр</i>		
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №1	7
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань практичної роботи №1. Опрацювання завдань лабораторної роботи №1.	7
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №1. Підготовка до практичної роботи №2. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1. Підготовка до лабораторної роботи №2.	7
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №2. Підготовка до практичної роботи №3. Опрацювання завдань лабораторної роботи №2.	7
9-10	Підготовка до тестування за темами 1-4. Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №3. Підготовка до практичної роботи №4. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2. Підготовка до лабораторної роботи №3.	8
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №4. Підготовка до практичної роботи №5. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3. Підготовка до лабораторної роботи №4.	7
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №5. Підготовка до практичної роботи №6. Підготовка до захисту лабораторної роботи №4. Підготовка до лабораторної роботи №5.	7
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання завдань практичної роботи №6. Опрацювання завдань лабораторної роботи №5.	7
17-18	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до захисту практичної роботи №6. Підготовка до захисту лабораторної роботи №5.	9
Разом за другий семестр:		66

3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ*

Лекції проводяться, в основному, з використанням словесних, наочних, проблемно-пошукових методів; практичні та лабораторні заняття проводяться пояснювально-ілюстративними методами, практичними та частково-пошуковими методами; самостійна робота передбачає виконання індивідуальних завдань із залученням практичних, дослідницьких, частково-пошукових методів.

4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту (підсумкової контрольної роботи). При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують. При цьому необхідно встановити рівні та критерії сформованості знань щодо змісту навчальних елементів. Такими рівнями є:

Ознайомчо-орієнтовний (ОО) – особа має орієнтовне уявлення щодо понять, які вивчаються, здатна: моделювати та проектувати програмні системи, оцінювати якість програмного забезпечення на системному рівні; взаємодіяти та працювати в команді при проектуванні програмних систем: володіти методами і засобами підтримки командної роботи, планувати та ефективно організовувати роботу, соціальну комунікацію та безперервний контроль якості результатів роботи; діяти у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів, креативності, самостійного пошуку помилок, оцінювання своєї поведінки та постійного самовдосконалення; проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в галузі системної інженерії.

Понятійно-аналітичний (ПА) – особа має чітке уявлення щодо навчального об'єкту, здатна перенести раніше засвоєні знання на типові ситуації.

Продуктивно-синтетичний (ПС) – особа має глибоке розуміння щодо навчального об'єкту, здатна здійснювати синтез, генерувати нові ідеї та уявлення, переносити раніше засвоєні знання на нетипові, нестандартні ситуації.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих *позитивно* з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

При *оцінюванні знань* студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно”, за шкалою ECTS – А, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Студент повинен набути практичних навичок із прикладного застосування аспектів системного аналізу при проектуванні програмних систем. Оцінка "відмінно" виставляється студенту, який глибоко засвоїв основні принципи прикладного застосування аспектів системного аналізу та вміє раціонально застосовувати системний аналіз при проектуванні програмних систем. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – В, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – С, отримує студент за правильну відповідь з однією-двома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок з прикладного застосування аспектів системного аналізу при проектуванні програмних систем, але припустився неточностей. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички із прикладного застосування аспектів системного аналізу при проектуванні програмних систем.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має 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", за шкалою ECTS – F, виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники для практичних та лабораторних робіт, детальніше розглядаються принципові питання при виконанні практичних та лабораторних робіт та їх захисті.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота						Самостійна, індивідуальна робота				Семестровий контроль (іспит)		
II семестр												
Практичні роботи №:			Лабораторні роботи №:				Тестовий контроль:				Підсумкова контрольна робота	
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	Т 1-4		
ВК:						0,4				0,2		0,4

Умовні позначення: Т – тема дисципліни; ВК – ваговий коефіцієнт.

Оцінювання тестових завдань. Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестове завдання	1–11	12–14	15–18	19-20
Оцінка	2	3	4	5

Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Викладач виставляє результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
А	4,75–5,00	5	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
В	4,25–4,74	4	Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
С	3,75–4,24	4	Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ ФОРМ НАВЧАННЯ

1. Поняття системології, системної інженерії, системотехніки.
2. Фундаментальні поняття системної інженерії та теорії систем.
3. Вступ до системного аналізу.
4. Історія, предмет та цілі системного аналізу.
5. Системні властивості. Класифікація систем.
6. Методика системного аналізу.
7. Опис, базові структури та етапи аналізу систем.
8. Приклади прояву низької якості програмного забезпечення (ПЗ) на системному рівні.
9. Системна інженерія програмного забезпечення: вступ.
10. Емерджентні властивості програмного забезпечення.
11. Процеси життєвого циклу систем.
12. Розуміння контексту вимог.
13. Інженерія вимог.
14. Заглиблення у вимоги.
15. Генерація проектних рішень на основі вимог. Зв'язок вимог із тестуванням.
16. Методи та засоби управління вимогами (аналізу специфікацій вимог).
17. Основи моделювання систем.
18. Класифікація видів моделювання систем.
19. Моделювання системної архітектури.
20. Моделювання поведінки системи.
21. Побудова моделей.
22. Стадії моделювання системи.
23. Процесний підхід.
24. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.
25. Планування архітектури.
26. Планування управління ризиками.
27. Планування та оцінка трудомісткості програмного проекту.
28. Планування проектування та розроблення інтерфейсу користувача.
29. Основи тестування ПЗ.
30. Рівні тестування.
31. Необхідність раннього тестування.
32. Тестування інтерфейсів.
33. Верифікація і валідація, оцінка якості ПЗ.
34. Синхронізація мислення членів колективу.
35. Створення спільної платформи розроблення.
36. Обмін інформацією між членами колективу розробників.
37. Способи спрощення обміну інформацією між членами колективу розробників.
38. Розроблення корпоративного програмного забезпечення.
39. Креативність та продуктивність як характеристики системного аналітика.
40. 10 способів стати лідером за допомогою системної інженерії.
41. Концепція сталого розвитку. Задачі для досягнення сталого розвитку.
42. Стратегічне планування при проектуванні програмних систем на основі використання backcasting-підходу.
43. Створення продуктів, орієнтованих на користувача.

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Системна інженерія програмного забезпечення» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені:

1. Говорущенко Т. О. Системна інженерія програмного забезпечення. Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерна інженерія» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» другого (магістерського) рівня вищої освіти. – Хмельницький: ХНУ, 2019. –124 с.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. G. Marten Bonnema, K. Th. Veenliet, J.F. Broenink. Systems Design and Engineering: Facilitating Multidisciplinary Development Projects. 2022.
2. A. Xu. System Design Interview – An insider's guide. 2020.
3. O. Casse. SysML in Action with Cameo Systems Modeler. 2021.
4. D. Heltherington, O. Casse, F. Braun. Simple SysML for Beginners: Using CATIA No Magic Products. 2023.
5. J. Holt. Systems Engineering Demystified: A practitioner's handbook for developing complex systems using a model-based approach. 2021.
6. D. M. Buede, W. D. Miller. The Engineering Design of Systems: Models and Methods. 2024.
7. A. B. Badiru. Systems Engineering Models: Theory, Methods, and Applications. 2021.
8. P. A. Laplante, M. H. Kassab. Requirements Engineering for Software and Systems. 2022.
9. R. Haberfellner, O. de Weck, E. Fricke, S. Vossner. Systems Engineering: Fundamentals and Applications. 2020.
10. G. O'Regan. Concise Guide to Software Engineering: From Fundamentals to Application Methods. 2022.
11. J. Printz. System Architecture and Complexity: Contribution of Systems of Systems to Systems Thinking. 2020.
12. Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) – 2014 – 898 p. // [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://sebokwiki.org/w/downloads/SEBoKv1.3_full.pdf
13. Qi Van Eikema Hommes, Pat Hale, and David Erickson. ESD.33 Systems Engineering, Summer 2020. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ocw.mit.edu>
14. Tim Bryce. True Systems Analysis // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://analyst.by/articles/true-systems-analysis>
15. Powel Douglass. Real-Time UML Workshop for Embedded Systems // [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://trip-to-mbsd.blogspot.com/2014/11/umlsysml.html>

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
2. Електронна бібліотека університету