

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет економіки і менеджменту
Кафедра кібернетики та інформатики

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем

Спеціальність	Е6 Інформаційні системи і технології
Освітня програма	Інформаційні системи та технології
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)

Розробник: Надія ПАСЬКО доц., к.т.н., доц. кафедри кібернетики та інформатики
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та протокол від 12 червня 2024 р. № 16
затверджено на засіданні кафедри
Кібернетики та інформатики Завідувач кафедри Світлана АГАДЖАНОВА
(назва кафедри) (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Надія ПАСЬКО
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма Маргарита ЛИШЕНКО
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Світлана АГАДЖАНОВА
(підпис) (ПІБ)

Олександр В'юненко
(підпис) (ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації Надія Парачеє
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: 12.08.2024 р.
(дата)

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем		
2.	Факультет/кафедра	Факультет економіки та менеджменту / Кафедра кібернетики та інформатики		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	ОП - Інформаційні системи та технології Спеціальність – F6 (126) «Інформаційні системи та технології»		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)			
6.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом 2 навчального року на 3-му семестрі		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 годин)		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	
		36	36	
			Лабораторні	78
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Пасько Надія Борисівна		
11.1	Контактна інформація	К.т.н., доцент кафедри кібернетики та інформатики, кабінет 308e Ел. адреса: nbpasko@gmail.com		
11.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем» є складовою багатогранного блоку професійно-практичної підготовки магістрів спеціальності «126 Інформаційні системи та технології». Пропонований навчальний курс забезпечить студентам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь та розуміння,		

		що відносяться до областей систем збору, обробки та використання результатів їх аналізу для прийняття оптимальних, математично обґрунтованих рішень. Головним завданнями навчальної дисципліни є підготовка студентів з наступних основних питань: - методологічні основи дослідження інформаційних систем; - аналіз та синтез інформаційних систем; - методи збору інформації та даних про систему; - методологічні основи моделювання інформаційних систем; - загальні положення теорії предикатів; - формалізація процесів функціонування дискретних систем; - статистичне, імітаційне моделювання; - моделювання систем у вигляді «чорного ящика»; - програмне забезпечення моделювання систем; - моделювання баз даних; - моделювання поведінки інформаційних систем.
12.	Мета освітнього компонента	Мета вивчення навчальної дисципліни: набуття теоретичних знань і практичних навичок з моделювання інформаційних процесів та систем. Курс спрямований на формування у студентів уявлень про теоретичні аспекти моделювання інформаційних процесів та систем, уявлень про види та класифікацію моделей, про математичні, графічні, комп'ютерні, імітаційні моделі, програмні засоби їх реалізації, зокрема, системи комп'ютерної математики, програмне забезпечення UML-моделювання, комп'ютерні системи імітаційного моделювання GPSS, PTRSIM, Arena. Формування здатності інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах, розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації, розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: ІТ-інфраструктура, Cloud-технології . 2. Освітній компонент є основою для: Кваліфікаційна робота
14.	Політика академічної доброчесності	При виконання практичних робіт, написанні рефератів та при написання модульних, атестаційних, залікових та екзаменаційних робіт студент обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної не доброчесності робота виконана студентом анулюється.
15.	Ключові слова	Інформаційні процеси, Інформаційні системи, Моделювання систем, Аналітичні методи, Статистичні методи, Графічні методи, Математичне моделювання, Системи масового обслуговування, Предикат, Мережі Петрі, Лінійні регресійні моделі, Нелінійні регресійні моделі, Динамічні системи, Імітаційне моделювання, Моделювання баз даних, Модель поведінки системи, Діаграми кінцевих автоматів, Нечітке моделювання, Показники якості інформаційних систем
16.	Посилання на курс у Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6048

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹							Як оцінюється РНД
	РН01	РН04	РН05.	РН06.	РН08.	РН12.	РН13.	
	Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.	Управляти процесами розробки, впровадження та експлуатації у сфері ICT, які є складними, непередбачуваними і потребують нових стратегічних та командних підходів.	Визначати вимоги до ICT на основі аналізу бізнес-процесів та аналізу потреб зацікавлених сторін, розробляти технічні завдання.	Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та впливу на вирішення організаційних проблем, організовувати їх впровадження та використання.	Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.	Використовувати методи бізнес-аналізу, інформаційний маркетинг та інноваційні технології для прогнозування та планування IT проєктів розвитку підприємств та організацій агропромислового комплексу (АПК) із врахуванням особливостей предметної галузі	Проектувати, організовувати впровадження, використання та підтримку інформаційних систем у різних галузях, в тому числі і АПК, на основі хмарних технологій та виконання наукових досліджень	
ДРН 1. Знати теоретичні основи методів моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем	X	X	X	X	X	X	X	Тести множинного вибору, розрахункові завдання
ДРН 2. Застосовувати методологічні основи дослідження інформаційних систем та методи збору інформації про систему для ідентифікації експериментальних даних відносно заданих законів розподілу	X	X			X			Тести множинного вибору, практична робота 1
ДРН3. Здатність застосовувати методи інтерполяції та апроксимації в процесі виконання	X	X			X			Тести множинного вибору, практична робота 2

аналізу експериментальних даних								
ДРН4. Здатність розробляти формалізовані моделі системи із застосуванням мереж масового обслуговування та мереж Петрі	X	X	X	X	X	X	X	Тести множинного вибору, практична робота 3
ДРН 5. Здатність розробляти Аналітичні моделі динамічних системи із застосуванням мереж масового обслуговування та мереж Петрі	X	X	X	X	X	X	X	Тести множинного вибору, практична робота 4, практична робота 5
ДРН 6. Здатність розробляти та реалізувати алгоритм дослідження моделей систем на основі мереж масового обслуговування із застосуванням імітаційних методів.	X	X	X	X	X	X	X	Тести множинного вибору, практична робота 6
ДРН 7. Здатність моделювати бази даних інформаційних систем на зовнішньому, інфологічному та даталогічному рівнях	X	X	X	X	X	X	X	Тести множинного вибору, практична робота 7
ДРН 8. Здатність моделювати поведінку інформаційної системи, створювати	X	X		X	X	X	X	Тести множинного вибору, практична робота 8

діаграми станів для вибраного класу предметної області з використанням Case-засобів								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.	
Тема 1. Методологічні основи дослідження інформаційних систем План 1.1. Основні поняття загальної теорії систем 1.2. Властивості систем 1.3. Системний підхід 1.4. Класифікація систем 1.5. Інформаційні процеси та їх види 1.6. Принципи і закономірності дослідження та моделювання систем	2			1,2,3,4, 27, 28, 29
Тема 2: Аналіз та синтез інформаційних систем План 2.1. Загальні відомості про аналіз і синтез систем 2.2. Моделі систем як основи декомпозиції 2.3. Система методів аналізу 2.4. Структура системного аналізу 2.5. Формування загального подання системи 2.6. Формування детального подання системи 2.7. Показники та критерії оцінки систем	2		6	1,2,3,4,7,8, 27, 28, 29
Тема 3: Методи збору інформації та даних про систему План 3.1. Ідентифікація закону розподілу 3.2. Оцінка значень параметрів закону розподілу 3.3. Перевірка відповідності досліджуваних випадкових чисел обраному закону розподілу 3.4. Апроксимація функціональної залежності	2	6	4	7,8,9,11,12, 24, 27, 28, 29, 32
Тема 4: Методологічні основи моделювання інформаційних систем План 4.1. Поняття моделі та моделювання 4.2. Теорія моделювання 4.3. Класифікація видів моделювання систем 4.4. Принципи і підходи до побудови математичних моделей 4.5. Етапи побудови математичної моделі	2		4	1,2,13,14, 18,24, 27, 28, 29

4.6. Технологія моделювання					
Тема 5: Загальні положення теорії предикатів План 5.1. Базові поняття теорії предикатів 5.2. Квантори загальності та існування 5.3. Властивості предикатів 5.4. Використання діаграм Вейля для перевірки істинності тверджень із кванторами	2	4		4	4,5,6,8,10,18, 20,21, 24, 27, 28, 29, 32
Тема 6: Формалізація процесів функціонування дискретних систем План 6.1. Мережі масового обслуговування 6.2. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту 6.3. Мережі Петрі з часовими затримками 6.4. Мережі Петрі з конфліктними переходами 6.5. Мережі Петрі з багатоканальними переходами 6.6 Мережі Петрі з інформаційними зв'язками..	4			6	1,5,10,14,18,21, 27, 28, 29
Тема 7: Моделювання систем у вигляді «Чорного ящика» План 7.1. Модель «Чорного ящика» 7.2. Лінійні регресійні моделі 7.3. Лінійна множинна модель 7.4. Нелінійні регресійні моделі 7.5. Динамічні системи	2	4		4	4,5,6,10, 12, 13, 21, 24, 27, 28, 29
Тема 8. Статистичне моделювання інформаційних систем План 8.1. Загальні відомості про статистичне моделювання 8.2. Загальна схема методу Монте-Карло 8.3. Генератори випадкових чисел 8.4. Моделювання нормально розподілених випадкових величин	2			6	4,5,6,10, 12, 13, 21, 27, 28, 29
Тема 9: Аналітичне моделювання План 9.1. Аналітичне моделювання розімкнутих мереж масового обслуговування 9.2. Аналітичне моделювання замкнутих мереж масового обслуговування 9.3. Аналітичне дослідження властивостей мереж Петрі 9.4. Приклади розв'язання задач	2	4		4	16, 21, 22, 25, 27, 28, 29
Тема 10: Імітаційне моделювання інформаційних систем План	2			6	4,5,6,10, 12, 13, 21, 27,

10.1. Загальні відомості про імітаційне моделювання 10.2. Сутність методу імітаційного моделювання та сфери його застосування 10.3. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем 10.4. Імітаційне моделювання мережі масового обслуговування. 10.5. Моделі систем масового обслуговування 10.6. Методологія побудови моделюючих алгоритмів систем масового обслуговування					28, 29
Тема 11: Графи. Моделювання мереж різної природи План 11.1. Основні поняття теорії графів 11.2. Графи як моделі систем та мереж 11.3. Моделювання мереж: алгоритм Дейкстри 11.4. Моделювання мереж: алгоритм Флойда 11.5. Моделювання мереж. А-стар алгоритм	2	4		6	4,5,6,10, 14, 18,21, 24, 27, 28, 29
Тема 12: Програмне забезпечення імітаційного моделювання систем План 12.1. Мова імітаційного моделювання GPSS 12.2. Система імітаційного моделювання PTRSIM 12.3. Пакет імітаційного моделювання Arena	2	4		4	1, 4,5,6,10, 14, 18,21, 24, 27, 28, 29
13. ТЕМА: Моделювання баз даних. Особливості розробки баз даних з елементами UML План 13.1 Основні поняття баз даних: моделі даних 13.2. Розширення UML для моделювання баз даних 13.3. Відображення атрибутів об'єктів і класів в реляційну базу даних 13.4. Відображення дерев спадкоємства в реляційну базу даних	2	4		4	5,6,10, 14, 18,19,21, 24, 27, 28, 29, 34, 35
Тема 14. Тема: Моделювання поведінки інформаційної системи План 14.1. Модель поведінки 14.2. Діаграма кінцевого автомата 14.3. Дії в станах 14.4. Умовні переходи 14.5. Композитні (складені) стани	4	6		6	4,5,6,10, 14,17,18,21, 24, 27, 28, 29, 34, 35

14.6. Псевдостани управління 14.7. Застосування діаграм кінцевих автоматів 14.8. Діаграми діяльності					
Тема 15: Алгоритми та методи нечіткого моделювання План 15.1 Основні поняття теорії нечітких множин 15.2 Методологія нечіткого моделювання 15.3 Операції над нечіткими множинами та нечіткі відношення. 15.4. Загальні положення нечіткої логіки та нечіткі висновки. 15.5. Приклади використання алгоритмів нечіткої логіки .	2		8	4,5,6,10,15, 14,17,18,21, 27, 28, 29	
Тема 16. Оцінка якості інформаційних систем План 16.1. Властивості вхідної інформації. 16.2. Оцінка рівня якості і конкурентоздатності інформаційних продуктів. 16.3. Модель класифікації критеріїв якості інформаційних систем. 16.4. Стандарти оцінки якості інформаційних систем. 16.5. Методи визначення показників якості ІС різняться	2		6	3,4,5,10, 13, 14, 17,18,21, 24, 25, 26, 27, 28, 29	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Знати теоретичні основи методів моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем	- проведення лекційних та практичних занять з мультимедійними презентаціями до кожної з тем	4	- опрацювання незнайомих (нових) термінів та складання власного термінологічного словника; - додаткове опрацювання лекційного матеріалу	6
ДРН 2. Застосовувати методологічні основи дослідження інформаційних систем та методи збору інформації про систему	- ознайомлення студентів з методами збору інформації та даних про систему, методологічними основами моделювання	10	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - самостійне вивчення	8

для ідентифікації експериментальних даних відносно заданих законів розподілу	інформаційних систем.		етапів побудови математичної моделі та апроксимацією функціональної залежності.	
ДРН3. Здатність застосовувати методи інтерполяції та апроксимації в процесі виконання аналізу експериментальних даних	- ознайомлення студентів із загальними положеннями теорії предикатів, формалізацією процесів функціонування дискретних систем, мережами масового обслуговування та мережами Петрі	10	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - самостійне використання діаграм Вейля для перевірки істинності тверджень із кванторами та мереж Петрі з інформаційними зв'язками	10
ДРН4. Здатність розробляти формалізовані моделі системи із застосуванням мереж масового обслуговування та мереж Петрі	- ознайомлення студентів з питаннями моделювання систем у вигляді «Чорного ящика» та статистичного моделювання інформаційних систем	8	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - самостійне опрацювання питання нелінійних регресійних моделей та питання динамічних систем	10
ДРН 5. Здатність розробляти Аналітичні моделі динамічних системи із застосуванням мереж масового обслуговування та мереж Петрі	- ознайомлення студентів з питаннями аналітичного та імітаційного моделювання інформаційних систем, загальними відомостями теорії графів, графів як моделей систем та мереж	14	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - самостійне опрацювання методології побудови моделюючих алгоритмів систем масового обслуговування, моделювання мереж засобами алгоритму Флойда	16
ДРН 6. Здатність розробляти та реалізувати алгоритм дослідження моделей систем на основі мереж масового обслуговування із застосуванням імітаційних методів.	- ознайомлення студентів з програмним забезпеченням імітаційного моделювання систем, а саме мовою імітаційного моделювання GPSS, системою імітаційного моделювання PTRSIM, пакетом імітаційного моделювання Arena	6	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - самостійне опрацювання основних прийомів роботи з системою GPSS	4

ДРН 7. Здатність моделювати бази даних інформаційних систем на зовнішньому, інфологічному та даталогічному рівнях	- ознайомлення студентів з питаннями моделювання баз даних, з особливостями розробки баз даних з елементами UML	6	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; самостійне опрацювання питань відображення дерев спадкоємства в реляційну базу даних	4
ДРН 8. Здатність моделювати поведінку інформаційної системи, створювати діаграми станів для вибраного класу предметної області з використанням Case-засобів	- ознайомлення студентів з моделюванням поведінки інформаційної системи, з алгоритмами та методами нечіткого моделювання	14	- додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - самостійне опрацювання стандартів оцінки якості інформаційних систем та методів визначення показників якості ІС різняться	20
Всього годин		72		78

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
Осінній семестр			
1.	Практична робота 1. Ідентифікація експериментальних даних відносно заданих законів розподілу	6 бали /6%	До 2 тижня
2.	Практична робота 2. Застосування інтерполяції та апроксимації в процесі виконання аналізу експериментальних даних.	6 бали /6%	До 4 тижня
3.	Практична робота 3. Розробка формалізованої моделі системи із застосуванням мереж масового обслуговування та мереж Петрі	6 бали /6%	До 5 тижня
4.	Практична робота 4. Аналітичне моделювання системи із застосуванням мереж масового обслуговування	7 бали/7%	До 6 тижня
5.	Проміжне тестування 1. (Тест множинного вибору)	3 бали /3%	До 7 тижня
6.	Самостійна робота студента	7 балів /7%	
7.	Практична робота 5. Аналітичне моделювання системи із застосуванням мереж Петрі	7 бали /7%	До 9 тижня
8.	Практична робота 6. Розробка та реалізація алгоритму дослідження моделей систем на основі мереж масового обслуговування (ММО) із застосуванням імітаційних методів.	7 бали /7%	До 11 тижня
9.	Практична робота 7. Моделювання баз даних на зовнішньому, інфологічному та даталогічному рівнях	5 балів/5%	До 13 тижня
10.	Практична робота 8. Моделювання поведінки інформаційної системи. Створення діаграми станів для вибраного класу предметної області.	5 балів/5%	До 15 тижня
11.	Проміжне тестування 2. (Тест множинного вибору)	3 бали /3%	До 15 тижня
12.	Самостійна робота студента	8 балів /8%	До 15 тижня

13.	Іспит	30 балів /30%	
-----	-------	---------------	--

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент ²	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ³
Осінній семестр				
Практична робота 1. Ідентифікація експериментальних даних відносно заданих законів розподілу	<2 балів	3-4 бали	5 балів	6 балів
	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Практична робота 2. Застосування інтерполяції та апроксимації в процесі виконання аналізу експериментальних даних.	<2 балів	3-4 бали	5 балів	6 балів
	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Практична робота 3. Розробка формалізованої моделі системи із застосуванням мереж масового обслуговування та мереж Петрі	<2 балів	3-4 бали	5 балів	6 балів
	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Практична робота 4. Аналітичне	<=4 балів	5 бали	6 балів	7 балів

² Зазначити компонент сумативного оцінювання

³ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

моделювання системи із застосуванням мереж масового обслуговування	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Практична робота 5. Аналітичне моделювання системи із застосуванням мереж Петрі	<i><=4 балів</i>	5 бали	6 балів	7 балів
	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Проміжне тестування 1. (Тест множинного вибору)	<i>0 балів</i>	1 бал	<i>2 балів</i>	<i>3 бали</i>
	Кількість правильних відповідей на тест із 20-ти, kv: kv <=8	Кількість правильних відповідей на тест, kv: $10 \leq kv \leq 12$.	Кількість правильних відповідей на тест, kv: $13 \leq kv \leq 16$	Кількість правильних відповідей на тест, kv: kv ≥18
Практична робота 6. Розробка та реалізація алгоритму дослідження моделей систем на основі мереж масового обслуговування із застосуванням імітаційних методів.	<i><=4 балів</i>	5 бали	6 балів	7 балів
	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Практична робота 7. Моделювання баз даних на зовнішньому, інфологічному та даталогічному рівнях.	<i><3 балів</i>	3 бали	4 балів	5 балів
	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Практична робота	<i><3 балів</i>	3 бали	4 балів	5 балів

8. Моделювання поведінки інформаційної системи. Створення діаграми станів для вибраного класу предметної області	Практична робота не виконана або виконана неправильно	Виконані не всі завдання практичної роботи	Завдання виконані з незначними помилками, студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі
Проміжне тестування 2. (Тест множинного вибору)	0 балів	1 бал	2 балів	3 бали
	Кількість правильних відповідей на тест, kv: kv ≤ 8	Кількість правильних відповідей на тест, kv: 10 ≤ kv ≤ 12.	Кількість правильних відповідей на тест, kv: 13 ≤ kv ≤ 16	Кількість правильних відповідей на тест, kv: kv ≥ 16
Іспит	0-5 балів	5-15 балів	15-27 балів	27-30 балів
	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання не виконано	Студент недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано з помилками	Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано	Студент гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано

5.2.Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Проходження проміжного тестування 1 та проміжного тестування 2 зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
4	Захист практичних робіт	Через тиждень після їх здачі
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	На протязі всього семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: навч. посіб. [для студентів техн. спец. вищ. навч. закл.] / В. Б. Толубко, А.Д. Кожухівський, В.В. Вишнівський, Г.І. Гайдур, О.А. Кожухівська. – Київ: 175 с.
2. Авраменко В.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.: іл.
3. Обод І.І. Математичне моделювання інформаційних систем: навчальний посібник / І.І. Обод, І.В. Свид, І.В. Рубан, Г.Е. Заволодько. Харків : Друкарня Мадрид, 2019. 270 с.: іл. 108, табл.18, бібліогр. 24 назв. ISBN 978-617-7845-04-0
4. Жерновий Ю.В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: Практикум. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 307 с.
5. Павленко П.М. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посібник / П.М. Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М.Чередніков, В.В. Трейтяк. К. : НАУ, 2017. 392с.
6. Математичне моделювання процесів і систем [Електронний ресурс] : Навч. посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 5,6 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 351 с.
7. Ніколюк П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
8. Кузьмичов А. І. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень : навч. посібник /А. І. Кузьмичов, Н. Г. Бишовець, Г. В. Куценко та ін. К.: Ліра К, 2019. 300 с.
9. Пасічник В. В. Моделювання складних систем / В. В. Пасічник, Я. І. Виклюк, Р. М. Камінський. Львів : Новий світ, 2021. 404 с.
10. Заяць В. М. Методи, алгоритми та програмні засоби для моделювання і аналізу динаміки складних об'єктів і систем на основі дискретних моделей / В. М. Заяць. Львів : Новий світ-2000, 2020. 400 с.
11. Моделювання та оптимізація систем: підручник /[Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.] Вінниця : ПП «ТД«Еде львейс», 2017. 804 с. ISBN 978-617-7237-23-4
12. Я.І. Виклюк, Р.М. Камінський, В.В. Пасічник Моделювання складних систем: посібник / – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с.
13. Антомонов М.Ю., Коробейніков Г.В., Хмельницька І.В. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень. Видавництво: Олімпійська література, 2021. 216 с.
14. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі: підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. Чернівці: Чернівецький нац.ун-т, 2022. 440с.
15. І. В. Кравченко, В. І. Микитенко, Г. С. Тимчик. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 215 с.
16. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. / П.М. Павленко. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2013-2020. 201 с.

17. Флегантов Л. О. Математичні моделі масового обслуговування у практиці інженерів сільського господарства. Навч. посіб. / Л. О. Флегантов. Полтава: Інтерграфіка, 2006-2021. 124 с.
18. Костоглод К. Д. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. / [К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас та ін.]. Полтава : Видавництво «Сімон», 2018. –236 с.
19. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: навч. посіб. [для студентів техн. спец. вищ. навч. закл.] / В. Б. Толубко, А.Д. Кожухівський, В.В. Вишнівський, Г.І. Гайдур, О.А. Кожухівська. Київ: 2018. 175 с.
20. Методи моделювання інформаційних систем : конспект лекцій / укладач : К.С. Клен. Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 193с.
21. James A. Anderson. Discrete Mathematics with Combinatorics. – Oxford University Press – 2020, –198 p.
22. Bilash Kanti Bala, Fatimah Mohamed Arshad, Kusairi Mohd Noh. System Dynamics: Modelling and Simulation. - Springer; Softcover reprint of the original 1st ed. 2017 edition. – 2017, 291 p, ISBN-10 : 9811095124, ISBN-13 : 978-9811095122.
23. Ambler. S. W. Agile Database Techniques: Effective Strategies for the Agile Software Developer. John Wiley & Sons, 2003. 416 pp.
24. UML - Quick Guide. URL: <https://surl.li/nagbrr>
25. System modeling. Free course. URL: <https://surl.li/ysvoqp>
26. UML 2.5 Diagrams Overview. URL: <https://surl.li/owiixz>

6.2. Методичне забезпечення

27. Пасько Н.Б. Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем: Конспект лекцій /Уклад.: Н.Б. Пасько . Суми, 2025. 251с.
28. Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем: методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт /Уклад.: Н.Б. Пасько. Суми, 2025. 118с.
29. Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем: методичні вказівки щодо виконання самостійних робіт /Уклад.: Н.Б. Пасько. Суми, 2025. 32с.
30. Посилання на курс у системі Moodle: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6048>
31. Алтухова Т.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Методи та засоби моделювання і представлення даних та систем» для студентів ОС «Магістр» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 122 Комп'ютерні науки денної та заочної форм навчання / уклад. Т. В. Алтухова. Луцьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2023. 63 с.

6.3. Програмне забезпечення

32. Програма Mathcad
33. Пакет прикладних програм Microsoft Visual Studio
34. Пакет прикладних програм MS Visio
35. Програма ArgoUML

Рецензія на робочу програму (силабус) ОК Методи моделювання і реалізації моделей інформаційних процесів, систем

Розроблену викладачем кафедри кібернетики та інформатики Пасько Н.Б.

(назва)

(ПІБ)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП Інформаційні системи та технології В'юненко О.Б.

(назва)

(ПІБ)

(підпис)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри)

кібернетики та інформатики

(назва)

доц. Агаджанова С.В.

(посада, ПІБ)


(підпис)