

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

T7137



ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з
навчальної роботи

 к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

МОДЕЛЮВННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Programming Basics

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон - 2023 рік


Робоча програма навчальної дисципліни “Моделювання програмного забезпечення” є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12 - “Інформаційні технології” спеціальність 121 - “Інженерія програмного забезпечення” освітня програма “Інженерія програмного забезпечення”.

“26” серпня 2023 року. – 22 с.

Розробник: Притула В.М., ст. викладач кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Моделювання програмного забезпечення” узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми “Інженерія програмного забезпечення”

д.пед.н., к.ф.-м.н., проф.  М.Б. Літвінова

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Моделювання програмного забезпечення” розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін

Протокол № 07 від “28” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри  П. Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни “Моделювання програмного забезпечення” затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від “29” серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК  О.М. Дудченко

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	18
10. Рекомендовані джерела інформації	19
Додаток	20

ВСТУП

Анотація

Дисципліною “Моделювання програмного забезпечення” передбачено набуття студентами знань про типові алгоритми, структуру програмних одиниць, принципи створення програмного забезпечення, а також вмінь обирати та використовувати необхідні мови та програмні засоби та методи програмування для розв’язування конкретних задач, що виникають в процесі створення програмного забезпечення.

Програма навчальної дисципліни “Моделювання програмного забезпечення” розрахована на студентів, які вивчили математику, фізику та основи інформатики. Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв’язання прикладних задач. Опанування курсу надає професійні компетенції для подальшого вивчення дисциплін професійної підготовки.

Дисципліна “Моделювання програмного забезпечення” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до вивчення навчальних дисциплін “Емпіричні методи програмної інженерії”, “Професійна практика програмної інженерії”, “Системне програмування” та “Якість програмного забезпечення та тестування”.

Ключові слова: алгоритм, програмування, моделювання.

Annotation

The discipline "Software Modeling" provides students with knowledge of typical algorithms, structure of software units, principles of software development, as well as the ability to choose and use the necessary languages and software and programming methods to solve specific problems arising in the software development process.

The program of the discipline "Software Modeling" is designed for students who have studied mathematics, physics and basics of computer science. The program provides for the integrated application of acquired competencies to solve applied problems. Mastering the course provides professional competencies for further study of training disciplines.

The discipline "Software Modeling" is interdisciplinary in nature, it prepares students to study the disciplines "Empirical Methods of Software Engineering", "Professional Practice of Software Engineering", "System Programming" and "Software Quality and Testing".

Keywords: algorithm, programming, modeling.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 12 - “Інформаційні технології”	Нормативна	
Модулів - 2	Спеціальність 121 - “Інженерія програмного забезпечення” (освітня програма) “Інженерія програмного забезпечення”	Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		3-й	3-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-software-engineering.html			
Індивідуальне науково-дослідне завдання “Розв’язання прикладних задач на комп’ютері”			
Загальна кількість годин - 90		Семестри	
		7-й	7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 7-й семестр – 3 самостійної роботи студента: 7-й семестр – 3	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
		7-й семестр – 15 год.	8 год.
		Лабораторні	
		7-й семестр – 30 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		7-й семестр – 45 год.	72 год.
		Види контролю: 7-й семестр – Екзамен	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета навчальної дисципліни

2.1 Метою вивчення навчальної дисципліни “Моделювання програмного забезпечення” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 29.10.2018 №1166 таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

– здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення для розв’язання на ЕОМ задач, пов’язаних з програмуванням різних структур даних і їх організації у пам’яті та зовнішніх носіях у ЕОМ.

Фахові компетентності спеціальності

К13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

К14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: “Основи програмування”, “Технології розробки програмного забезпечення на сучасних платформах”, “Об’єктно-орієнтоване програмування”, “Конструювання програмного забезпечення”.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об’єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об’єкта проектування.

ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

5. Програма навчальної дисципліни

7-й семестр

Модуль 1.

Математичне моделювання. Математичні моделі. Методи моделювання.

Змістовий модуль 1.1 Роль математичного моделювання, вимоги та загальна характеристика моделей.

Тема 1. Роль математичного моделювання в САПР. Узагальнені рівні проектування: мікро, макро і системний рівні. Класифікація моделей. Вимоги, що пред'являються до математичних моделей: точність, адекватність та економічність.

Джерела інформації: [1] – стор. 8-15; [3] – стор. 5-18.

Тема 2. Загальна характеристика моделей на мікрорівні: точні моделі, основні положення методу кінцевих елементів.

Джерела інформації: [1] – стор. 28-35; [3] – стор. 25-38.

Змістовий модуль 1.2 Математичні моделі. Методи моделювання.

Тема 3. Математичні моделі які використовуються на макрорівні: компонентні та топологічні рівняння. Математичні моделі на метарівні: моделі логічних схем, синхронні і асинхронні, імітаційні моделі. Побудова концептуальної моделі системи та її формалізація. Алгоритмізація моделі та її реалізація: побудова логічної схеми моделі, отримання математичних співвідношень.

Джерела інформації: [1] – стор. 28-35; [3] – стор. 25-38.

Тема 4. Перевірка адекватності і коректування моделі. Моделювання на системному рівні. Методи моделювання безперервних об'єктів на основі апарату передавальних функцій.

Джерела інформації: [1] – стор. 54-65; [3] – стор. 75-88.

Модуль 2.

Етапи та класифікація видів моделювання, програмні засоби та мови моделювання.

Змістовий модуль 2.1 Етапи та класифікація видів моделювання,

Тема 5. Основні етапи моделювання. Постановка мети моделювання. Класифікація видів моделювання систем: детерміноване моделювання, дискретне моделювання, дискретно-безперервне моделювання. Вибір методу моделювання. Принципи системного підходу в моделювання систем.

Джерела інформації: [1] – стор. 74-95; [3] – стор. 105-118.

Тема 6. Можливості та ефективність моделювання систем. Методи підвищення ефективності одноваріантного аналізу: де-композиційного методи, методи релаксації форми сигналу і прогнозованих реакцій, багаторівневий метод Ньютона. Організація статистичного моделювання систем на ЕОМ: загальна характеристика методу моделювання випадкових впливів.

Джерела інформації: [1] – стор. 104-125; [3] – стор. 125-157.

Змістовий модуль 2.2 Можливості та ефективність моделювання.

Тема 7. Узагальнені алгоритми імітаційного моделювання. Дискретне імітаційне моделювання систем: подієвий, процесно-орієнтований підхід. Інтерпретація результатів моделювання. Моделювання систем та мови програмування. Класифікація програмних засобів моделювання: рівень засоби, клас досліджуваних систем, ступінь універсальності.

Джерела інформації: [2] – стор. 54-65; [4] – стор. 72-98.

Тема 8. Мови моделювання: порівняльний аналіз мов моделювання. пакети прикладних програм моделювання систем. Технічні засоби моделювання систем: універсальні обчислювальні системи, аналогові і цифрові моделюючі системи.

Джерела інформації: [2] – стор. 84-99; [3] – стор. 75-88.

Тема 9. Тактичне планування машинних експериментів: тривалість моделювання, точність оцінки, експериментальна перевірка точності оцінок. Особливості моделювання систем при управлінні у реальному масштабі часу. Аналіз та інтерпретація результатів моделювання. Автоматизована система моделювання. Практична система моделювання.

Джерела інформації: [1] – стор. 154-165; [3] – стор. 275-308.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Етапи та класифікація видів моделювання, програмні засоби та мови моделювання.

Тема 5. Основні етапи моделювання. Постановка мети моделювання. Класифікація видів моделювання систем: детерміноване моделювання, дискретне моделювання, дискретно-безперервне моделювання. Вибір методу моделювання. Принципи системного підходу в моделювання систем.	9	1	4	4		7
Тема 6. Можливості та ефективність моделювання систем. Методи підвищення ефективності одноваріантного аналізу: де-композиційного методи, методи релаксації форми сигналу і прогнозованих реакцій, багаторівневий метод Ньютона. Організація статистичного моделювання систем на ЕОМ: загальна характеристика методу моделювання випадкових впливів.	9	1	4	4		7
Тема 7. Узагальнені алгоритми імітаційного моделювання. Дискретне імітаційне моделювання систем: подієвий, процесно-орієнтований підхід. Інтерпретація результатів моделювання. Моделювання систем та мови програмування. Класифікація програмних засобів моделювання: рівень засоби, клас досліджуваних систем, ступінь універсальності.	10	2	4	4		7
Тема 8. Мови моделювання: порівняльний аналіз мов моделювання. пакети прикладних програм моделювання систем. Технічні засоби моделювання систем: універсальні обчислювальні системи, аналогові і цифрові моделюючі системи.	10	2	4	4		7
Тема 9. Тактичне планування машинних експериментів: тривалість моделювання, точність оцінки, експериментальна перевірка точності оцінок. Особливості моделювання систем при	7	2	-	5		8

управлінні у реальному масштабі часу. Аналіз та інтерпретація результатів моделювання. Автоматизована система моделювання. Практична система моделювання.								
Разом за змістовим модулем 2	45	8	16	21	45	4	5	36

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці (розд. 4).

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7-й семестр		
1	Вивчення основних конструкцій мови моделювання GPSS Джерела інформації: [6], робота 1.	7
2	Моделювання конвеєрних обчислювальних структур Джерела інформації: [6], робота 2.	7
3	Моделювання паралельних обчислювальних структур з пріоритетною дисципліною обслуговування заявок. Джерела інформації: [6], робота 3.	8
4	Моделювання паралельних обчислювальних структур із загальними ресурсами. Джерела інформації: [6], робота 4.	8
Разом		30

5.3 Самостійна робота та індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7-й семестр		
1	Моделювання систем і мови програмування.	2
2	Морфологічні моделі. Еволюційне моделювання.	2
3	Генетичні алгоритми. Геометричне моделювання.	2
4	Динамічні регресійні моделі. Задача синтезу та прогноза.	2
5	Логічні моделі й моделі представлення функцій.	2
6	Моделювання випадкових подій й законів розподілення.	2
7	Моделі систем з зосередженими параметрами.	2
8	Моделі систем, що структурно перебудовуються.	2
9	Моделювання систем с розподіленими параметрами при масах, що переміщуються.	2
10	Моделювання систем в частинних похідних	3
11	Моделювання на основі операцій Колера.	3
12	Динамічні регресійні моделі 1 й 2 порядку.	3
13	Основи мови GPSS	3
14	Основи мови VHDL	3
15	Аналогові, натурні, гібридні середовища.	3
16	Нелінійні динамічні моделі у вигляді системи диференційних рівнянь.	3
17	Моделювання систем з розподіленими параметрами.	3
18	Моделювання процесу виробництва.	3
Разом		45

Під час виконання індивідуальних завдань студент повинен закріпити теоретичний лекційний та практичний матеріал, навчитися самостійно працювати з літературою, складати програми виходячи з поставленої задачі.

Кожне завдання з лабораторної роботи виконується студентом індивідуально за консультативною допомогою викладача. Усі лабораторні роботи виконуються з використанням персонального комп'ютера.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);

- усні відповіді на лабораторних заняттях;

- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);

- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

При вивченні дисципліни студентам рекомендується використовувати основну та додаткову літературу, конспект лекцій, а також джерела з мережі Internet.

Навчальний процес вивчення дисципліни складається з 2 модулів. При вивченні дисципліни проводиться поточний та підсумковий модульний контроль.

7.1 Поточний контроль

Поточний контроль охоплює:

- якість виконання та захисту лабораторних робіт;
- терміни захисту лабораторних робіт;
- пропуски лекційних та лабораторних занять.

Кількість залікових балів за виконання лабораторних робіт встановлюється відповідно складності і складає від 15 до 25 балів. Максимальна кількість балів відповідає виконанню лабораторних робіт та їх захисту без помилок у встановлений термін, мінімальна – з допустимими помилками із захистом пізніше встановленого терміну.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

8.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент

	виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

8.2 Підсумковий модульний контроль

Підсумковий модульний контроль проводиться по завершенні вивчення усіх модулів поточного семестру. До підсумкового модульного контролю студент допускається при умові виконання усіх елементів відповідних модулів та одержання не менше ніж 50 балів поточного контролю.

Якщо за результатами поточного контролю студент набрав не менше 60 балів, він може бути звільненим від складання підсумкового семестрового контролю.

Якщо студент бажає підвищити підсумкову оцінку, він має можливість виконати додаткові завдання, або скласти семестровий екзамен.

Підсумковий модульний контроль складається з теоретичних та практичних питань. За відповідь на теоретичні питання без помилок, або з одною незначною помилкою студент отримує максимальну оцінку. За неповні відповіді або відповіді з помилками, знижується кількість отриманих балів. При неправильній відповіді або при відсутності відповіді бали не нараховуються.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів.

8.3 Розподіл балів, які отримують студенти

Можливі поточні бали за виконання кожної лабораторної роботи та необхідна кількість балів для зарахування модуля наведені в наступній таблиці.

При виконанні роботи з декількома незначними помилками оцінка знижується на 1-3 бали. При допущенні грубих помилок робота повинна бути виконана повторно.

При виконанні і поданні лабораторної роботи до захисту пізніше встановленого терміну без поважних причин оцінка знижується на 1 бал за кожний тиждень після терміну захисту.

За кожне пропущене лекційне або лабораторне заняття без поважних причин нараховується по 1 штрафному балу.

Модуль	Змістовний модуль	Сума залікових балів	Тема	№ ЛР	Поточні бали за виконання ЛР	Необхідна кількість балів для зарахування модуля
7-й семестр						
1	1	30 - 50	T1	1	15 – 25	30
			T2			
			T3	2	15 – 25	
			T4			
2	2	30 - 50	T5	3	15 – 25	30
			T6			
			T7	4	15 – 25	
			T8			
			T9			

Примітка: T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Оцінка знань студентів в залежності від набраної суми балів формується у відповідності до наступної шкали, в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS та традиційною системою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
7-й семестр										
Бал	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у

	достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
7	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, більша частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах.
0	Роботу не виконано.

Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент склав програму самостійно без помилок та відповідає на теоретичні питання без помилок
30	Студент склав програму самостійно без помилок, але відповіді на теоретичні питання не повні
20	Студент розуміє алгоритм, але склав програму, яка працює не правильно, проте відповідає на теоретичні питання без помилок
10	Студент не розуміє алгоритм, не склав програму, але відповідає на теоретичні питання без помилок
0	Студент не розуміє алгоритм, не склав програму і не відповідає на теоретичні питання без помилок

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
7-й семестр		
Виконання лабораторних робіт	4 роб. × 10 балів = 40 балів	4 роб. × 10 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР × 20 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 20 балів = 20 балів
Всього	60	60

Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
1	2	3	4	5	6
7-й семестр					
ЗМ 1	T1-T2	Лабораторна робота № 1	10	Лабораторна робота № 1	10
	T3-T4	Лабораторна робота № 2	10	Лабораторна робота № 2	10
ЗМ 2	T5-T6	Лабораторна робота № 2	10	Лабораторна робота № 2	10
	T7-T9	Лабораторна робота № 3	10	Лабораторна робота № 3	10
	T1-T9	Поточний модульний контроль	20	-	-
	T1-T9	-	-	Контрольна робота	20
Підсумковий контроль	Екзамен		40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Стеценко, І.В.. Моделювання систем. М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси : ЧДТУ, ISBN 978-966-402-073-92010., 399с.
2. В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний, О. І. Михальов, А. В. Усов. Моделювання та оптимізація систем . Вінниця : ПП «ГД«Еднльвейс», 2017. – 804 с. ISBN 978-617-7237-23-4.
3. Бахрушин В.Є. МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ. Навчальний посібник для студентів. - Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009.- 224 с. ISBN 966-414-009-0.
4. Соколовський Я. І. , Шабатура Ю. В., Виклюк Я. І. та ін. Моделювання систем в середовищі GPSS World : навч. посіб. / Я. І. Соколовський, Ю. В. Шабатура, Я. І. Виклюк [та ін.] ; за ред. В. В. Пасічника. – Львів : «Новий Світ – 2000», 2020. – 288 с. ISBN 978-966-418-255-0
5. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
6. Петрик М.Р., Петрик О.Ю. Моделювання програмного забезпечення : науковометодичний посібник. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.

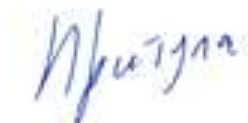
Допоміжна

7. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. М34 Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.
8. Томашевський В. М. . Моделювання систем К. Видавнича група BNV 2005 УДК 004.94(075.8).

Інформаційні ресурси в інтернет

Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua>

Розробник
ст. викладач

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Притула'.

Притула В.М

Питання для модульного контролю

7-й семестр

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Що таке моделювання систем?
2. Для чого необхідно моделювання?
3. Яке значення мають ІТ в моделюванні?
4. Яке місце займають ІТ в системах моделювання?
5. Як розвиток моделювання пов'язане із застосуванням обчислювальної техніки?
6. Наведіть приклад систем моделювання. З'ясуйте, які ІТ використовуються в цій системі моделювання.
7. Якій склад та структуру мають засоби систем моделювання?
8. Яка загальна характеристика моделей на мікрорівні?
9. Які методи моделювання безперервних об'єктів Ви знаєте?
10. Які методи перевірки адекватності моделі?
11. Які методи корегування моделей?
12. Які вимоги, що пред'являються до математичних моделей?
13. Що таке концептуальна модель системи?
14. Що лежить в основі апарату передавальних функцій?
15. Що таке математична модель системи?
16. Які основні етапи моделювання?
17. Яка мета моделювання?
18. Наведіть класифікацію систем моделювання.
19. Дайте визначення дискретному моделюванню.
20. Дайте визначення детермінованому моделюванню.

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Які основні мови моделювання?
2. Яка мета моделювання?
3. Наведіть порівняльний аналіз мов моделювання.
4. Дайте визначення ступеню універсальності засобів моделювання.
5. Дайте визначення тривалості моделювання.
8. Дайте визначення точності оцінки.
9. Які мови моделювання ви знаєте?
10. Які можливості мов моделювання систем?
11. Яка ефективність мов моделювання?
12. наведіть методи аналізу результатів моделювання.
13. Яка технічні засоби моделювання систем ви знаєте?

14. Наведіть методи автоматизації систем моделювання.
15. Наведіть приклади автоматизованих систем моделювання
16. Які можливості моделювання систем?
17. Яка ефективність моделювання систем?
18. Наведіть методи підвищення ефективності одно варіантного аналізу.
19. Яка організація статистичного моделювання систем?
20. Наведіть алгоритми імітаційного моделювання.
21. Наведіть принципи інтерпретації результатів моделювання.