

Донбаська державна машинобудівна академія  
Кафедра інноваційних технологій і управління

Затверджую:  
Декан факультету  
інтегрованих технологій і обладнання

\_\_\_\_\_ О.Г. Гринь  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024

р. Гарант освітньої  
програми:

«Прикладна механіка»

\_\_\_\_\_ С.В. Ковалевський  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри  
інноваційних технологій і управління

Протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ С.В. Ковалевський

## **Робоча програма навчальної дисципліни**

### «Основи сучасних теорій моделювання процесів»

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	131 «Прикладна механіка»
ОНП	«Прикладна механіка»
Освітній рівень	магістр
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробник:	д.т.н., проф. Ковалевський С.В.,

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна (заочна) форма навчання
Кількість кредитів – 4	Напрямок підготовки 13 «Механічна інженерія»	Базова
Модулів – 1	131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Технології машинобудування»	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 1		1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 120		1-й
		<b>Лекції</b>
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,0 самостійної роботи студента – 4,5	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	30
		<b>Практичні, семінарські</b>
		15
		<b>Лабораторні</b>
		-
		<b>Самостійна робота</b>
		75
<b>Індивідуальні завдання:</b>		
	-	
	Вид контролю: екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання 45/75  
для денної форми навчання – 60%

В дужках – години та кредити для заочної форми навчання.

Навчальна дисципліна "Основи сучасних теорій моделювання процесів" входить до циклу загальної підготовки за переліком програми і є складовою частиною освітньо-професійної програми. Рівень розробки її наукового змісту та застосування сучасного математичного апарату моделювання, а також рекомендації щодо застосування методів експериментальних досліджень, які базуються на узагальненні практичних результатів дисципліни, слід розглядати як базову для магістрів в галузі механічної інженерії за спеціальністю «прикладна механіка»..

Вивчення дисципліни "Основи сучасних теорій моделювання процесів" базується на знаннях, одержаних студентами з фундаментальних та загальноорієнтованих дисциплін підготовки бакалаврів за спеціальністю «Прикладна механіка».

Курс складається з лекційних та лабораторних занять. Дисципліна спирається на курси «Вища математика», «Фізика», «Інформатика», «Теоретична механіка», «Теорія автоматичного управління технологічними системами» та готує студентів до виконання науково-дослідницької частини кваліфікаційної роботи.

## II РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Розподіл навчальних годин за семестрами і видами навчальних занять здійснюється відповідно до робочих навчальних планів за такою формою:

Таблиця 1 - Розподіл навчальних годин за триместрами і видами навчальних занять

Семестр	Всього	Розподіл за триместрами та видами занять								Триместр. атестація
		Лекцій	Практик.	Семінарів	Лаб. робіт	Комп'ютер. практик	Контроль знань	СРС		
								Всього	У тому числі на викон. ІСЗ	
<b>1</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	-	-	-	<b>4*</b>	<b>75</b>	-	<b>екзамен</b>

### 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчання курсу є необхідність формування уявлень про методологію моделювання, прогнозування, оптимізації, діагностики та управління із застосуванням регресійного моделювання і апарату нейронних мереж.

В результаті вивчання дисципліни студент повинен:

За результатами навчання слухачі зможуть:

Знати:

- види рівнянь регресії та методи пошуку їх параметрів;
- теоретичні основи функціонування нейронних мереж різних типів, структури нейроподібних елементів, способи з'єднання нейроелементів;

Вміти:

- встановлювати форму залежності та зв'язку між змінними;
- формалізувати задачі для їх наступної обробки засобами нейромережних технологій;

- виконувати навчання нейронної мережі, використовуючи різноманітні методи настроювання;
- встановлювати зв'язків між змінними;
- передбачати майбутнє значення залежної змінної;
- здійснювати вибір конкретної нейромережевої парадигми, що обумовлюється типом задачі, що вирішується;
- виконувати постобробку та аналіз результатів роботи нейронної мережі, а також оптимізацію структури мережі.

Оволодіти навичками:

- математичного моделювання технологічних процесів і систем за допомогою сучасних методів моделювання та використання в науковій та проектній діяльності.

Дисципліна «Основи сучасних теорій моделювання процесів» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **компетенцій**:

<b>Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми</b>	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<b>Фахові компетентності (ФК)</b>
ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.	ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
ЗК2. Здатність використовувати інфо-рмаційні та комунікаційні технології.	ФК2. Здатність описати,
ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	
ЗК4. Здатність розробляти проекти та управляти ними.	
ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками	

<p>інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p><b>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</b></p> <p><b><i>Додатково для освітньо-наукових програм:</i></b></p> <p>Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. Якість виконуваних робіт.</p>	<p>класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.</p> <p><b>ФК4. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності.</b></p> <p><b><i>Додатково для освітньо-наукових програм:</i></b></p>
---	---

	Здатність планувати і виконувати експериментальні й теоретичні дослідження з прикладної механіки та дотичних міждисциплінарних проблем, опрацьовувати і узагальнювати результати досліджень.
--	--

Дисципліна «Основи сучасних теорій моделювання процесів» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **результатів навчання:**

<b>Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми</b>
<p>ПРН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;</p> <p>ПРН2. Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;</p> <p>ПРН3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні;</p> <p>ПРН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;</p> <p>ПРН5. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті</p>

рішень;

ПРН6. Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів;

ПРН8. Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах;

ПРН9. Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції;

ПРН10. Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

***Додатково для освітньо-наукових програм:***

ПРН11. Планувати і виконувати експериментальні і теоретичні дослідження у сфері прикладної механіки, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

**Програма та структура навчальної дисципліни  
Денна форма навчання**

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практичні заняття			2		2		2		2		2		2		3
Сам. робота	6	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6	3
Консультації (*за рахунок другої частини наванта- ження)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Модулі	Змістовний модуль 1								Змістовний модуль 2						
Контроль по модулю (*за рахунок другої частини навантаження)								2						2	

### 3 Програма навчальної дисципліни

#### РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ТЕОРІЇ МОДЕЛЮВАННЯ

##### Тема 1. Математичне моделювання.

Лекція 1. Основні поняття і визначення. Вимоги до математичної моделі. Структура математичної моделі. Класифікація математичних моделей.

Лекція 2. Цілі математичного моделювання для технічних об'єктів і технологічних процесів.

##### Тема 2. Алгоритм побудови моделі.

Лекція 3. Технології моделювання. Алгоритм побудови аналітичної моделі. Алгоритм побудови емпіричної моделі.

Лекція 4. Характеристика основних етапів алгоритмів побудови аналітичних і емпіричних моделей.

##### Тема 3. Планування і проведення експерименту.



Лекція 5. Основні поняття і визначення. Планування експерименту. Вибір рівнів чинників.

Лекція 6. Повний факторний експеримент. Проведення експерименту

Тема 4. Регресійні моделі з однією вхідною змінною.

Лекція 7. Основні поняття. Адекватність регресійних моделей. Точність регресійних моделей. Види регресійних моделей з однією вхідною змінною.

Тема 5. Регресійні моделі з декількома вхідними змінними.

Лекція 8. Багатофакторна (множинна) лінійна регресія. Оцінка адекватності і точності багатофакторної лінійної моделі. Лінійні регресійні моделі з декількома вхідними змінними.

Лекція 9. Нелінійні регресійні моделі з декількома вхідними змінними. Крокові методи побудови регресійних моделей.

## РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ НА ПІДСТАВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Тема 6. Основні поняття штучного нейроподібного елемента.

Лекція 10. Біологічний нейрон. Моделі штучних нейроелементів. Класифікація та види моделей нейромереж.

Лекція 11. Властивості штучних нейромереж. Загальне уявлення про синтез нейромереж. Методи оптимізації в задачах синтезу нейромереж.

Тема 7. Нейромережи навчання з вчителем.

Лекція 12. Одношаровий перцептрон. Навчання перцептрона. Моделювання нейронних мереж у пакеті NeuroPro0,25 і Matlab.

Лекція 13. Нейромережа Хопфілда. Навчання нейромережі Хопфілда. Нейромережа Елмана.

Тема 8. Нейромережи навчання без вчителя.

Лекція 14.Нейронна мережа Кохонена. Методи навчання мережі.

Лекція 15.Глибинне навчання та глибинні нейромереж. Згорткові нейромережі.

#### 4 Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2 – Розподіл навчального часу за темами

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Всього	Лекції	Практичні роботи	Контроль знань	СРС
1	2	3	4	7	8
Тема 1. Математичне моделювання.	15	4			11
Тема 2. Алгоритм побудови моделі.	15	4	2		9
Тема 3. Планування і проведення експерименту.	15	4	2		9
Тема 4. Регресійні моделі з однією вхідною змінною.	15	2	2		11
Тема 5. Регресійні моделі з декількома вхідними змінними.	15	4	2	2*	9
Тема 6. Основні поняття штучного нероподібного елемента.	15	4	2		9
Тема 7. Нейромережі навчання з вчителем.	15	4	2		9
Тема 8. Нейромережі навчання без вчителя.	15	4	3	2*	8
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>4*</b>	<b>75</b>

## 5 Теми практичних занять

### 5.1 ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

#### **Лабораторно-практична робота №1**

Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів

**Мета роботи:** оволодіння навичками моделювання з використанням регресійного аналізу за допомогою методу найменших квадратів.

**Лабораторно – практична робота №2.** Побудова статичних і динамічних моделей.

**Мета роботи:** оволодіти навичками побудови статичних і динамічних моделей.

**Лабораторно – практична робота №3.** Багатофакторна (множинна) регресія.

**Мета роботи:** оволодіти навичками моделювання багатофакторних моделей

**Лабораторно-практична робота №4.** Дослідження нейромережових математичних моделей за допомогою програми «Нейросимулятор»

**Мета роботи** – набути навичок проектування нейронні мережі шаруватої структури, і дослідження отриманих нейромережових математичних моделей.

**Лабораторно - практична робота №5.** Розробка моделі перцептрона Розенблатта.

**Мета роботи:** оволодіти навичками розробки моделі перцептрона Розенблатта.

**Лабораторно-практична робота №6.** Моделювання багат шарового нелінійного персептрона в середовищі MathLab

**Мета:** оволодіння навичками моделювання багат шарового нелінійного персептрона в середовищі MathLab

**Лабораторно-практична робота №7.** Прогнозування випадкових процесів емулятором нейронної мережі NeuroPro 0.25

**Мета роботи:** оволодіння з основними параметрами нейронної мережі та дослідження впливу їх зміни на час навчання нейронної мережі і процес розв'язання задачі.

**Лабораторно – практична робота №8.** Моделювання систем класифікації та прогнозу з використанням нейронних мереж

**Мета роботи:** оволодіння навичками моделювання систем класифікації та прогнозу з використанням нейронних мереж

## 5.2 ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

На самостійну роботу студентів по вивченню дисципліни передбачено 60 годин, що складає 60 % від загального фонду часу, запланованого програмою дисципліни.

Самостійна робота студентів містить наступне:

- закріплення викладеного лекційного матеріалу;
- вивчення теоретичного матеріалу, який не розглянуто на лекціях;
- підготовка до лабораторних (практичних) робіт;

## 6 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Усі лекції супроводжуються демонстраційними матеріалами у вигляді слайдів, що демонструються за допомогою відеопроєктора. Практичні завдання забезпечуються демонстраційними прикладами у вигляді діючих комп'ютерних моделей нейромереж, побудованих для аналогічних задач. Усі практичні завдання виконуються на ПЕОМ. При цьому використовується наступне програмне забезпечення:

Курс «Основи сучасних теорій моделювання процесів». охоплює 8 тем. На вивчення тем заплановано взагалі 225 години, з них 75 годин – аудиторних.

Контроль знань студентів в ході вивчення дисципліни передбачає слідуючи форми контролю:

- дві контрольні роботи;
- два тематичних тестування;
- індивідуальне самостійне завдання.

## 7 СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ЗА КУРСОМ «ДІАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ТА ВИ- РОБІВ МАШИНОБУДУВАННЯ»

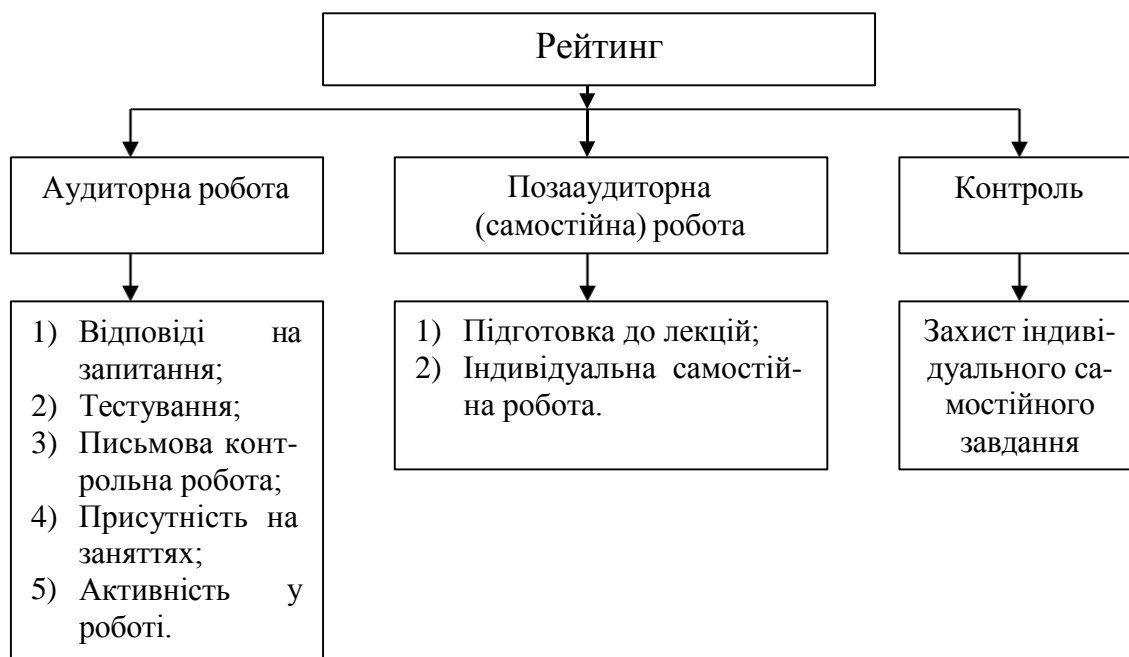
Рейтинговий контроль за «Основи сучасних теорій моделювання процесів» складається із поточного контролю (оцінка поточних знань студентів протягом триместру вивчення курсу) та підсумкового контролю (складання заліку за курсом).

### 7.1 СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОГО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Курс «Основи сучасних теорій моделювання процесів» складається із загального об'єму 225 годин. Аудиторна робота – 75 години: лекцій – 30 годин, практичних занять – 30 годин, лабораторних робіт – 15 час. Позааудиторна самостійна робота – 150 годин.

Рейтинговий поточний контроль знань за «Діагностика технологічних систем та виробів машинобудування» має наступну схему виконання (Таблиця 6):

Таблиця 6 – Схема виконання рейтингового поточного контролю дисципліни «Діагностика технологічних систем та виробів машинобудування»



Рейтинг модуля складається з суми середніх оцінок за:

- аудиторну роботу студента впродовж вивчення учбового матеріалу модуля;
- позааудиторну самостійну роботу студента впродовж вивчення учбового матеріалу модуля та виконання індивідуальної роботи;
- модульні контрольні роботи та тестування;
- захисту індивідуального самостійного завдання.

## 7.2 ОЦІНКА АУДИТОРНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Поточне оцінювання всіх видів навчальної діяльності студента здійснюється в національній 4-х бальній системі („5”, „4”, „3”, „2”). В кінці вивчення учбового модуля викладач виставляє середню оцінку за аудиторну роботу студента. Цю оцінку викладач трансформує в рейтинговий бал таким чином (Таблиця 7):

Таблиця 7 – Національна та рейтингова системи оцінювання

Національна система оцінки		Рейтингова система, бали
бальна	словесна	
5	Відмінно	75
4	Добре	50
3	Задовільно	30
2	Незадовільно	5
Відсутність на	Незадовільно	0

### 7.3 ОЦІНКА ПОЗААУДИТОРНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Позааудиторна оцінка самостійної роботи студентів складається із оцінки рівня підготовки до лекцій і практичних занять та рівня виконання індивідуальної самостійної роботи .

Рівень підготовки до лекцій і практичних занять оцінюється в аудиторній роботі.

Рівень виконання індивідуальної самостійної роботи оцінюється у розмірі 15 балів рейтингу наступним чином (Таблиця 8).

Таблиця 8 – Рівень виконання та критерії оцінювання індивідуальної самостійної роботи

Стан виконання індивідуальної самостійної роботи	Критерії оцінювання	Національна оцінка словесно	Рейтингова система, бали
Оформлений у вигляді брошури (формат А4) із відповідним титульним листом	Тема роботи розкрита повністю, виділені заголовки підрозділів, які висловлюють окремий етап проведення аналізу, представлені та обґрунтовані прийоми і методи, які використовувалися для проведення аналізу та дослідження, побудовано діаграму, графік залежності функціональну модель, та ін, зроблені висновки та надані рекомендації, наданий список літературних джерел за останні 2 роки	Відмінно	14-15 балів
	Тема роботи розкрита повністю, але є припустимі неточності або помилки смислового характеру при складанні діаграми, графіку залежності та ін.; моделі, представлені, але не обґрунтовані прийоми і методи, які використовувалися для проведення дослідження, зроблені висновки та надані рекомендації, але відсутній список літературних джерел за останні 2 роки	Добре	11-13 балів
	Тема роботи розкрита частково, не виділені заголовки підрозділів, які висловлюють окремий етап проведення дослідження або відсутні прийоми і методи, які використовувалися для проведення дослідження, не побудована діаграма або модель, не зроблені висновки	Задовільно	8-10 балів

	або не надані рекомендації, не наданий список літературних джерел		
	Дослідження не виконано	Незадовільно	0 балів

## 7.4 ОЦІНКА САМОСТІЙНОГО ЗАВДАННЯ

Контроль складається з захисту індивідуального самостійного завдання. Система оцінки захисту передбачує оцінку порівняльних, асоціативних і методологічних знань студентів. Захист складається із 6 тестів різного рівня складності по відповідному завданню, сформованих за системою Mastery Learning (різнорівневе опитування).

Низький рівень складності (Н) передбачає тільки відкритий тест із варіантами відповіді, матеріал для відповіді поширений у рекомендованих літературних джерелах, тест має просту логіку відповіді (можна здогадатися самостійно навіть без літератури).

Середній рівень складності (С) передбачає як відкритий тест із варіантами відповіді, так і закритий тест на визначення поняття. Матеріал для відповіді потребує присутності студента на лекціях(записи конспекту) або самостійної поглибленої роботи із рекомендованими літературними джерелами (ретельне вивчення).

Високий рівень складності (В) передбачає тільки закриті тести теоретичного (I) або практичного (II) характеру. Рішення тесту потребує обов'язкової присутності на лекційних заняттях (із написанням конспекту) та глибокого вивчення із аналізом рекомендованої літератури.

## 7.5 ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РЕЙТИНГОВОГО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Рейтинговий поточний контроль оцінюється за результатами рейтингів модулів. Для курсу «Основи сучасних теорій моделювання процесів». передбачений тільки модуль 1. Таким чином рейтинг є результатом рейтингового поточного контролю знань студентів при вивченні дисципліни.

Якщо за результатами поточного модульного контролю студентом не набрано мінімальну кількість балів (55), він обов'язково проходить підсумковий рейтинговий контроль (складання заліку).

## 7.6 ПІДСУМКОВИЙ РЕЙТИНГОВИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий рейтинговий контроль передбачає складання заліку за курсом «Основи сучасних теорій моделювання процесів» наприкінці вивчення цього курсу. Залік припускає перевірку теоретичних і практичних знань і умінь студентів з усіх питань курсу. Умови складання заліку мають три варіанти дій, які наведені нижче.

1) Підсумок оцінювання знань студентів (залік) здійснюється за результатами поточного модульного контролю, завдання якого оцінюються у діапазоні від

0 до 100 балів. Підсумковий бал за результатами поточного модульного контролю визначається під час останнього практичного заняття та є основою для виставлення заліку по дисципліні «Основи сучасних теорій моделювання процесів».

2) Викладач має право виставити залік при умові, якщо студент набрав не менш, ніж 55 балів за підсумком поточного модульного контролю.

3) Студент, який не набрав за результатами підсумкового модульного контролю 55 балів, зобов'язаний скласти залік.

Під час заліку студенту пропонується виконати теоретичні і практичні завдання за системою оцінки Mastery Learning, для чого надаються залікові білети, що мають типовий характер і повинні обновлятися не менше, ніж один раз у 2 роки. Оцінювання заліку (навчальних досягнень) студентів при вивченні дисципліни наведено в таблиці 9.

Таблиця 9 – Оцінювання заліку за різними шкалами

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою, що використовується у ДДМА	Оцінка за національною шкалою	Коментарі результатів складання заліку
A	90 – 100	5 (відмінно)	Зараховано (Залік складений успішно)
B	81 – 89	4 (добре)	Зараховано (Залік складений успішно)
C	75 – 80	4 (добре)	Зараховано (Залік складений успішно)
D	65 – 74	3 (задовільно)	Зараховано (Залік складений)
E	55(60) – 64	3 (задовільно)	Зараховано (Залік складений)
FX	30 – 54	2 (незадовільно)	Не зараховано (Залік не складений, але надана можливість повторного складання)
F	0 – 29	2 (незадовільно)	Не зараховано (Залік не складений із обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Критерії оцінки заліку:

**„Зараховано”** ставиться, якщо продемонстровано:

- 1) задовільні знання у викладі теоретичного матеріалу з вживанням відповідної термінології і лексики та наведенням відповідних прикладів;
- 2) припускається мовна помилка, яка не спотворює основний зміст відповіді;
- 3) враховуються семантична насиченість відповіді, повнота викладення, вміння виразити свої думки із наданого питання.

**„Не зараховано”** ставиться, якщо виявлено:

- 1) незнання теоретичного матеріалу курсу і невміння виразити свої думки із запропонованого питання;
- 2) незадовільне вміння і навички практичного застосування РПВТ та вміння висловити свої думки;
- 3) значні мовні помилки, що спотворюють зміст відповіді;

Протягом складання заліку при необхідності студенту можуть бути поставлені додаткові питання.



## **8. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

- 1 Конспект лекцій з дисципліни «Основи сучасних теорій моделювання процесів» / Укладач: С. В. Ковалевський.. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 40 с.
- 2 Методичні вказівки до лабораторно - практичних робіт з дисципліни «Основи сучасних теорій моделювання процесів» / Укладачі: С. В. Ковалевський, В. В. Ємець. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 76 с.
- 3 Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, – 2011, – 444 с.

### **9 Методичне забезпечення**

- 1 Конспект лекцій з дисципліни «Основи сучасних теорій моделювання процесів» / Укладач: С. В. Ковалевський.. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 40 с.
- 2 Методичні вказівки до лабораторно - практичних робіт з дисципліни «Основи сучасних теорій моделювання процесів» / Укладачі: С. В. Ковалевський, В. В. Ємець. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 76 с.

## **10 Рекомендована література**

### **Базова**

- 4 Конспект лекцій з дисципліни «Основи сучасних теорій моделювання процесів» / Укладач: С. В. Ковалевський.. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 40 с.
- 5 Методичні вказівки до лабораторно - практичних робіт з дисципліни «Основи сучасних теорій моделювання процесів» / Укладачі: С. В. Ковалевський, В. В. Ємець. – Краматорськ: ДДМА, 2018. – 76 с.
- 6 Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, – 2011, – 444 с.

### **Допоміжна**

- 7 Дубровін В. І., Субботін С. О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
- 8 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інтелектуальна обробка даних в інформаційному середовищі» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня магістр / Укл.: Коротка Л.І., Науменко Н.Ю., Олевська Ю.Б. – Д.: ДВНЗ УДХТУ, 2015. – 24 с.

## **11 Інформаційні ресурси**

9 <http://www.jet.com.ua/>

10 [www.mtt.com.ua/](http://www.mtt.com.ua/)

## Додаток А

### Питання, що виносяться на екзамен

1. Уявіть опис нейроподібних елементів
2. Наведіть приклад постановки задачі прогнозування часового ряду. У чому полягають обмеження прогнозування?
3. Які методи пошуку оптимального рішення на множині  $Y = F(X)$  Вам відомі?
4. Наведіть приклад нейронної мережі для опису області, обмеженої п'ятикутником?
5. Як початкові умови впливають на значення знайдених вагових коефіцієнтів?
6. Наведіть приклади стандартних програмних пакетів для створення нейронних мереж.
7. Яким умовам повинна відповідати архітектура нейронної мережі?
8. Як застосовується метод найменших квадратів для пошуку вагових коефіцієнтів в нейросетевій моделі?
9. Що таке активаційна функція? Наведіть приклади.
10. Уявіть постановку задачі «Що виключає» або «».
11. Дайте визначення кортежу даних. Основні вимоги до вихідних даних.
12. Які етапи історії створення одношарового перцептрона, його можливості та обмеження?
13. Що таке нормалізація вихідних даних?
14. Що собою являє багатошаровий перцептрон і де він використовується? .
15. Як призначається тестова вибірка при навчанні нейронної мережі?
16. Що таке мережа Хопфілда?
17. Чим регламентується кількість епох навчання нейронної мережі?
18. Як за допомогою матриць уявити мережу Холпфілда?
19. Що таке перцептрон? Наведіть приклад.
20. Опишіть мережу Кохонена.
21. Як реалізується алгоритм зворотного поширення помилки? Його переваги перед методом Монте - Карло.
22. Опишіть мережу Хемминга.
23. Перерахуйте основні архітектури НС.
24. Опишіть архітектуру типу «вхідна зірка».
25. Опишіть метод вікон. Де він застосовується?
26. Опишіть архітектуру типу «вихідна зірка».
27. Дайте визначення Карт Кохонена.
28. У чому полягає принцип навчання «з учителем»?
29. Як створити каскадну нейронну мережу? Порівняйте її з асоціативною мережею.
30. У чому полягає принцип навчання «без вчителя»?
31. Що таке вербалізація нейронної мережі?
32. У чому полягає принцип роботи і застосування алгоритму зворотного поширення помилки?
33. Як оцінити значимість входів НС?
34. Як працюють нейронні мережі, які навчаються за методом імітації відпалу?

35. Опишіть алгоритм спрощення класичної нейронної мережі, побудованої на прикладах «з учителем».
36. Що таке алгоритм машини Больцмана?
37. Що означає поняття «архітектура НС»?
38. У чому особливість нейронних мереж з генетичним алгоритмом навчання?
39. Опишіть рішення прямої і зворотної оптимізаційної задачі на нейромережевому базисі.
40. У чому полягає принцип самонавчання карт Кохонена?
41. Що означає «слабо формалізовані вихідні дані»?
42. У чому полягає формулювання тринадцятої проблеми Гільберта?
43. Чому НС володіють «пам'яттю» і яке їх властивість забезпечує інформаційну ємність НС?
44. У чому полягає формулювання теореми Колмогорова- Арнольда?
45. Що таке перцептрон Розенблатта?
46. Як проводиться вибір числа нейронів у прихованих шарах нейронних мереж?
47. Можна використовувати НС для оптимізації за кількома критеріями?
48. У чому особливість алгоритмів скорочення?
49. Наведіть приклад постановки задачі дослідження взаємозв'язку технологічних режимів обробки деталей і параметрів якості виробу.
50. Як виконується формування навчальної та тестової вибірок?
51. Наведіть приклад оптимізації обсягу вибірки при вибіркового контролю деталей.
52. У чому полягає масштабування вхідних і вихідних даних?
53. Наведіть приклад постановки задачі відбору партій виробів за призначеним критерієм.
54. У чому полягає застосування методів оптимізації для навчання нейронних сеті?
55. Наведіть приклад постановки задачі пошуку оптимального рішення при мінімальній кількості експериментальних даних.
56. Опишіть побудова багатошарових перцептронів і карт Кохонена різної архітектури та рішення з їх допомогою прикладних задач.
57. Наведіть приклад нормалізації вихідних даних.
58. До чого призводить скорочення числа вхідних сигналів, нейронів, синапсів, неоднорідних входів?
59. Наведіть приклад застосування НС для нормування технологічних операцій.
60. Що означає вираз «рівномірний спрощення мережі»?
61. Наведіть приклад «хвильового нейроподібні елемента»
62. У чому полягає бінаризація синапсів мережі?