

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ**  
**КАФЕДРА ТЕОРІЇ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПРОЦЕСІВ та ХІМІЇ**

Методичні вказівки  
щодо розділів програми, які не викладаються на лекціях  
з дисципліни  
Науково-педагогічний практикум за фахом

Спеціальність: 136 - Металургія

Рівень освіти: магістр

ОПП: Організація та наукове супроводження  
досліджень в металургії

Розробник: доц.

А.А. Надточій

Дніпро

## ЗМІСТ

Розділ 1 (Модуль 1 «Організація навчального процесу»): «Складання робочої програми з дисципліни» .....	3
Розділ 2 (Модуль 2 «Методична діяльність. Викладацька діяльність. Контроль знань і вмінь»: «Розробка та обґрунтування критеріїв оцінювання знань за складеним тестовим завданням» .....	11
Розділ 3 (Модуль 3 «Методологія і практика викладання»): «Пропозиції щодо розширення лабораторних та(або) практичних робіт за спецкурсами, теми і обґрунтування можливих лабораторних робіт та (або) практичних робіт» .....	17
Розділ 4 (Модуль 4 «Науково-дослідна робота в ВУЗі»): «Підготовка рецензії на науково-технічну статтю» .....	20

## **Розділ 1 (Модуль 1 «Організація навчального процесу»): «Складання робочої програми з дисципліни»**

*Програма навчальної дисципліни* є нормативним документом вищого навчального закладу, який входить до складу навчально-методичного забезпечення і визначає:

- місце навчальної дисципліни в реалізації освітньо-професійної програми підготовки;
- зміст навчальної дисципліни;
- заплановані результати навчання;
- обсяг часу на різні види навчальної роботи;
- послідовність та організаційно-методичні форми її вивчення;
- засоби та форми поточного і підсумкового контролю;
- перелік рекомендованої навчально-методичної літератури тощо.

Розробка програм навчальних дисциплін базується на наступних положеннях.

1. Матеріал кожної навчальної дисципліни угруповується в модулі, кількість яких дорівнює кількості кредитів ЄКТС даної дисципліни.

Модулі навчальної дисципліни утворюються шляхом угруповання навчального матеріалу в однакові за обсягом блоки, які можна розглядати як розділи дисципліни, які підлягають окремому контролю, на засвоєння яких студентами відводиться 30 академічних годин, що відповідає одному кредиту ЄКТС.

Кожний модуль повинен мати лаконічну назву, яка відповідає суті навчального матеріалу.

2. Якість засвоєння студентами матеріалу кожного модуля оцінюються окремою оцінкою (модульною оцінкою) за результатами модульного контролю. Форма модульного контролю має відповідати навчальному матеріалу і дозволяти найкращим чином вимірювати рівень сформованості відповідних знань, вмінь та навичок.

3. Обсяг аудиторних занять з кожного модуля не може перевищувати 16 академічних годин.

4. Загальний обсяг аудиторних занять дисципліни, що припадає на кожну навчальну четверть, повинен бути кратним 8 академічним годинам.

Обсяг лекційних занять дисципліни, що припадає на кожну навчальну четверть, повинен бути кратним 8 академічним годинам.

Сумарний обсяг семінарських, практичних та лабораторних занять дисципліни, що припадає на кожну навчальну четверть, повинен бути кратним 8 академічним годинам.

5. Перелік та обсяг самостійної роботи студента з кожного модуля планується відповідно до затверджених нормативів (табл. 2.1, табл. 2.2).

З метою прищеплювання студентам навичок самостійної роботи з навчальною і технічною літературою, Internet та іншими інформаційними джерелами в кожному модулі обов'язково передбачається самостійна робота студента з опрацювання навчального матеріалу, який не викладається на лекціях в обсязі не менше 3 академічних годин.

6. Для виконання курсового проекту (роботи) відводиться окремий модуль відповідної навчальної дисципліни.

Програма навчальної дисципліни повинна містити наступні розділи:

- 1) Загальні відомості
- 2) Розподіл навчального часу
- 3) Характеристика дисципліни
- 4) Структура дисципліни
- 5) Зміст дисципліни
- 6) Рекомендована література
- 7) Інформація про укладачів, погодження та затвердження програми.

1. В розділі “Загальні відомості” зазначається назва міністерства, назви навчального закладу та кафедри, яка викладає відповідну дисципліну, повну назву дисципліни та відомості про спеціальності (спеціалізації), для яких вона викладається.

2. Розділ “Розподіл навчального часу” являє собою таблицю, зміст якої визначає, як розподіляється час на вивчення дисципліни по четвертях та за видами навчальної (аудиторної і самостійної) роботи студента.

3. В розділі “Характеристика дисципліни” міститься інформація про:

- статус дисципліни (обов'язкова для вивчення чи вибіркова)\$
- мету вивчення дисципліни;

- очікувані результати навчання (перелік знань та вмінь, які набуваються студентами в результаті її вивчення) з посиланням на певні компетентності, що визначаються стандартом вищої освіти;

- критерії успішності;
- засоби діагностики, що використовуються;
- зв'язок з іншими дисциплінами навчального плану підготовки, що передують її вивченню та йдуть слідом.

4. Розділ “Структура навчальної дисципліни” подається в програмі у вигляді таблиці і відображає розподіл навчального матеріалу та часу на його засвоєння за модулями. Для кожного модуля визначаються його назва, зміст, форма заходу модульного контролю, та тривалість усіх видів навчальної роботи.

5. В розділі “Зміст дисципліни” наводиться розгорнутий план лекцій та інших навчальних занять і самостійної роботи з кожної теми, зазначеної у розділі “Структура навчальної дисципліни”.

6. У розділі “Рекомендована література” наводиться перелік доступної студентам основної та додаткової літератури, яка містить теоретичний матеріал, методичні вказівки до виконання практичних, лабораторних та семінарських занять і рекомендується студентам для самостійного опрацювання навчального матеріалу.

Порядок погодження та затвердження програм навчальних дисциплін передбачає наступну послідовність дій:

- підписання укладачами;
- підписання завідувачем кафедри, яка викладає дисципліну;
- розгляд на засіданні Навчально-методичної комісії (НМК) відповідної спеціальності на предмет визначення її відповідності стандартам вищої освіти, вимогам щодо наукового рівня програми, її забезпеченості навчально-методичними розробками, використання сучасних інформаційних технологій тощо. НМК приймає відповідне рішення, що оформлюється протоколом, номер та дата затвердження якого наводяться у програмі;
- погодження начальником навчального відділу на предмет відповідності навчальному плану підготовки за спеціальністю;
- затвердження програми першим проректором НМетАУ.

Відповідальний працівник кафедри, яка викладає навчальну дисципліну, через локальну мережу НМетАУ вносить за чинною процедурою погоджену і затверджену програму до відповідного розділу ЕСД НМетАУ.

Оригінал програми зберігається на кафедрі, яка викладає дисципліну, у папці навчально-методичних матеріалів цієї дисципліни. Електронні копії програм навчальних дисциплін зберігаються у ЕСД НМетАУ і є доступними для користувачів локальної комп'ютерної мережі НМетАУ в режимі перегляду.

## Зразок оформлення Програми навчальної дисципліни

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

Кафедра: Автоматизації виробничих процесів

"Затверджую"  
Перший проректор  
проф. В.П. Івашенко

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ р.

## Програма навчальної дисципліни

## „СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ”

Спеціальність: 151 – Автоматизація та  
комп'ютерно-інтегровані технології  
Рівень вищої освіти: магістерський

## Розподіл навчальних годин (денна форма навчання)

	Усього	четверті	
		III	IV
<b>Усього годин за навчальним планом</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
у тому числі:			
<b>Аудиторні заняття</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
з них:			
лекції	32	16	16
лабораторні роботи	32	16	16
практичні заняття	-	-	-
семінарські заняття	-	-	-
<b>Самостійна робота</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
у тому числі при :			
підготовці до аудиторних занять	32	16	16
підготовці до модульного контролю	12	6	6
виконанні курсових проектів (робіт)	-	-	-
виконанні індивідуальних завдань	-	-	-
опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	12	6	6
<b>Семестровий контроль</b>			<b>Екзам.</b>

## Характеристика дисципліни

Навчальна дисципліна "Системи управління зі штучним інтелектом" є обов'язковою для вивчення студентами, які навчаються за освітньо-професійною та освітньо-науковою програмою підготовки магістрів, і входить до циклу дисциплін фахової підготовки.

**Мета вивчення дисципліни** – засвоєння основних положень щодо розвитку та практики використання сучасних інформаційних технологій (а саме: нечіткої логіки та штучних нейронних мереж) в задачах автоматичного управління.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати:**

- основи теорії нечітких множин та нечіткої логіки;
- основні алгоритми нечіткого виведення та особливості їхнього використання в системах з Fuzzy-регуляторами;
- загальні засади штучних нейронних мереж та їхні основні властивості;
- підходи щодо використання штучних нейронних мереж в задачах ідентифікації та управління;

**вміти:**

- будувати функції приналежності, обирати алгоритми нечіткого виведення та здійснювати основні етапи побудови систем з Fuzzy-регуляторами, використовуючи спеціалізовані програмні засоби;
- обирати архітектуру штучної нейронної мережі, проводити її навчання (тренування) та здійснювати із її допомогою ідентифікацію статичних і динамічних об'єктів, використовуючи спеціалізовані програмні засоби;
- будувати прості системи управління на базі нейрорегуляторів та досліджувати їхню роботу, використовуючи спеціалізовані програмні засоби.

**Критерії успішності** – позитивні результати захисту лабораторних робіт та отримання позитивних оцінок з усіх модулів дисципліни за результатами екзамену, що складається з двох частин. Перша частина екзамену проводиться наприкінці III четверті, а друга – наприкінці IV четверті.

**Засоби діагностики успішності навчання** – комплекти екзаменаційних тестових завдань.

## Структура дисципліни

Мо- дуль	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин	Закід модульного контролю	
I	<b>Модуль 1. Основи нечіткої логіки та Fuzzy-регулятори</b>			
	Лекції: Основи теорії нечітких множин та нечіткої логіки	4	Екзамен	
	Моделювання систем, побудованих на базі нечіткої логіки	4		
	Лабораторні роботи: Моделювання роботи системи, побудованої на базі нечіткої логіки в пакеті Matlab	4		
	Виконання операцій фазифікації, логічної обробки та дефазифікації при розробці фаззи-проекту систем управління	4		
	Самостійна робота: Підготовка до аудиторних занять	8		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	3		
	Підготовка та складання модульного контролю	3		
	У с ь о г о:	30		
	II	<b>Модуль 2. Розробка систем нечіткого виведення</b>		
Лекції: Основні етапи розробки системи нечіткого виведення в задачах управління		2		Екзамен
Основні алгоритми нечіткого виведення		2		
Приклади застосування систем нечіткого виведення в задачах управління		4		
Лабораторні роботи				
Дослідження нечіткої моделі системи управління електроприводами		4		
Дослідження на моделі роботи системи управління нагріванням електричної печі		4		
Самостійна робота				
Підготовка до аудиторних занять		8		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях		3		
Підготовка та складання модульного контролю		3		
У с ь о г о:	30			

Мо- дуль	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин	Закід модульного контролю	
III	<b>Модуль 3. Основи штучних нейронних мереж</b>			
	Лекції: Основи теорії штучних нейронних мереж. Навчання штучних нейронних мереж. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки	8	Екзамен	
	Лабораторні роботи Ідентифікація статичних лінійних об'єктів за допомогою нейронних мереж	2		
	Ідентифікація статичних нелінійних об'єктів за допомогою нейронних мереж	2		
	Ідентифікація динамічних об'єктів за допомогою нейронних мереж	4		
	Самостійна робота Підготовка до аудиторних занять	8		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	3		
	Підготовка та складання модульного контролю	3		
	У с ь о г о:	30		
	IV	<b>Модуль 2. Нейромережні системи управління</b>		
Лекції: Штучні нейронні мережі в системах управління		8		Екзамен
Лабораторні роботи Дослідження АСР з нейромережним регулятором		8		
Самостійна робота				
Підготовка до аудиторних занять		8		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях		3		
Підготовка та складання модульного контролю		3		
У с ь о г о:		30		



## Зміст дисципліни

## Лекційний курс

№№ тем	Назва розділу/теми та її зміст	Тривалість (годин)
1	<b>Основи теорії нечітких множин та нечіткої логіки</b> Основні поняття теорії нечітких множин. Поняття про функції приналежності та їхню побудову. Нечіткі відношення та способи їхнього задання. Операції над нечіткими відношеннями. Основи нечіткої логіки. Нечіткі висловлювання. Операції над нечіткими висловлюваннями	4
2	<b>Моделювання систем, побудованих на базі нечіткої логіки</b> Редактор систем нечіткого виведення FIS. Редактор функції приналежності. Редактор правил нечіткого виведення. Програма перегляду правил систем нечіткого виведення.	4
3	<b>Основні етапи розробки системи нечіткого виведення в задачах управління</b> Формування бази правил систем нечіткого виведення. Фазифікація, агрегування, дефазифікація.	2
4	<b>Основні алгоритми нечіткого виведення</b> Алгоритм Мамдани. Алгоритм Сугено.	2
5	<b>Приклади застосування систем нечіткого виведення в задачах управління</b> Моделювання роботи електроприводу постійного струму із системою підпорядкованого управління. Моделювання системи управління електроприводом з FUZZY-регулятором. Побудова комп'ютерної моделі об'єкта управління - електричної нагрівальної печі. Розробка FUZZY-проекта цієї системи.	4
6	<b>Основи теорії штучних нейронних мереж</b> Етапи розвитку штучних нейронних мереж. Модель нейрона. Персептрон. Архітектура нейронних мереж. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки. Навчання штучних нейронних мереж. Властивості штучних нейронних мереж. Динамічні багатосарові нейронні мережі.	8
7	<b>Штучні нейронні мережі в системах управління</b> Короткий аналіз традиційних методів управління динамічними об'єктами. Причини, що спричинили використання нейронних мереж в системах управління. Послідовна схема нейромережного управління. Паралельна схема контролера нейромережного управління. Нейромережне управління із зворотним зв'язком. Схема із звичайним контролером, який керується нейронною мережею. Використання еволюційних методів в системах управління.	8

## Лабораторні роботи

№ роботи	Тема заняття	Тривалість (годин)
1	Моделювання роботи системи, побудованої на базі нечіткої логіки в пакеті Matlab	4
2	Виконання операцій фазифікації, логічної обробки та дефазифікації при розробці фазі-проекту систем управління	4
3	Дослідження нечіткої моделі системи управління електроприводами	4
4	Дослідження на моделі роботи системи управління нагріванням електричної печі	4
5	Ідентифікація статичних лінійних об'єктів за допомогою нейронних мереж	2
6	Ідентифікація статичних нелінійних об'єктів за допомогою нейронних мереж	2
7	Ідентифікація динамічних об'єктів за допомогою нейронних мереж	4
8	Дослідження роботи АСР із нейромережним регулятором	8

## Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях

№№ теми	Назва теми	Тривалість (годин)
1	Приклади використання систем нечіткого виведення в задачах автоматичного управління. [1, С. 205 – 221].	3
2	FUZZY-управління холодною прокаткою листа [2, С. 88 – 102].	3
3	Класифікація та кластеризація взірців за допомогою нейронних мереж [2, С. 80 – 107].	3
4	Розпізнавання образів за допомогою нейронних мереж [4, С.199-206].	3

### Рекомендована література

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
2. Прикладные нечеткие системы / К. Асаи, Д. Ватада, С. Иваи и др. – М.: Мир, 1993. – 368 с.
3. Потап О.Ю., Маслікова С.С. Нейромережні системи управління: Навч. посібник. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2010. - 92 с.
4. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 288с.
5. Усков А.А., Кузьмин А.В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 143с.
6. Мелведев В.С., Потёмкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6. / Под ред. В.Г. Потемкина. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 496 с.

Укладачі: доцент, к.т.н. / О.П. Єгоров /

професор, к.т.н. / О.Ю. Потап /

Завідувач кафедри АВП, доцент, к.т.н. / О.П. Єгоров /

Програму затверджено на засіданні НМК за спеціальністю  
151 – "Автоматизація та комп'ютерно-інтегроване управління"  
протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

Голова НМК за спеціальністю, доцент, к.т.н. / О.П. Єгоров /

Узгоджено:  
Начальник навчального відділу /В.В. Турішев/

**Розділ 2 (Модуль 2 «Методична діяльність. Викладацька діяльність. Контроль знань і вмінь»: «Розробка та обґрунтування критеріїв оцінювання знань за складеним тестовим завданням»**

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за 12-бальною шкалою наведені у табл. 1

Таблиця 1 – Довідник оцінок

Бали за 12-бальною шкалою оцінювання	Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів (навчальних досягнень)
<b>1</b>	Студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє системне мислення, практичні навички не сформовані.
<b>2</b>	Студент лише частково опанував навчальний матеріал дисципліни, не орієнтується в її вмісті, потребує суттєвої допомоги при виконанні практичних/лабораторних/курскових робіт, демонструє незнання базових фундаментальних положень; при тестовому контролі виконує не більше 15 відсотків загальної кількості завдань.
<b>3</b>	Студент лише частково опанував навчальний матеріал дисципліни; слабо орієнтується в її вмісті; допускає істотні помилки при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; не пов'язує базові фундаментальні положення з практичними потребами; при тестовому контролі виконує не більше 20 відсотків загальної кількості завдань.
<b>4</b>	Студент виявив неповні знання навчального матеріалу за дисципліни; недостатньо орієнтується у вмісті навчальної дисципліни; продемонстрував деякі вміння при застосуванні теоретичних положень під час виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; допускає суттєві помилки, пов'язуючи базові фундаментальні положення з практичними потребами; при тестовому контролі виконує не більше 30 відсотків загальної кількості завдань.
<b>5</b>	Студент має певні формалізовані знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни, але невпевнено орієнтується в її вмісті та основних теоретичних положеннях; частково володіє вміннями щодо виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; відсутнє розуміння взаємозв'язків з іншими дисциплінами та практичними потребами; виконує не більше 40 відсотків загальної кількості тестів.
<b>6</b>	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал навчальної дисципліни та орієнтується в її вмісті; виконує стандартні (типові) завдання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; розуміє основні взаємозв'язки між дисциплінами та практичними потребами, що є визначальними в курсі, може поверхнево аналізувати події, ситуації, робить певні висновки; з допомогою викладача може вирішувати подібні завдання, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок; виконує не більше 50 відсотків загальної кількості тестів.
<b>7</b>	Студент виявив певні знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни, правильно і логічно відтворює її вміст; демонструє достатні вміння під час виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні, самостійно визначає шляхи їх виконання; оперує базовими теоріями і фактами взаємозв'язку між дисциплінами, вміє наводити приклади на підтвердження певних думок; у стандартних ситуаціях за допомогою викладача вміє застосовувати теоретичні знання; з окремими неточностями вміє знаходити та використовувати додаткові інформаційні матеріали; при тестовому контролі виконує не більше 60 відсотків загальної кількості завдань.
<b>8</b>	Студент виявив добрі знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни, але допускає несуттєві помилки при використанні теоретичних положень під час виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; вміє застосовувати навчальні матеріали у стандартних ситуаціях та задоволенні практичних потреб; вміє аналізувати,

	робити висновки; самостійно користується додатковими джерелами інформації; обґрунтовано використовує термінологію та фундаментальні положення; при тестовому контролі виконує не більше 70 відсотків загальної кількості завдань.
<b>9</b>	Студент ґрунтовно володіє матеріалом за вмістом навчальної дисципліни, знає і використовує її основні положення для, аналізу можливих ситуацій при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; вміє пояснити основні фундаментальні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді про зміну результату при зміні вихідних параметрів; помилки у відповідях/рішеннях/ відповідних завдань не є системними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях та задоволенні практичних потреб; самостійно знаходить та користується додатковими джерелами інформації; при тестовому контролі виконує не більше 75 відсотків загальної кількості завдань.
<b>10</b>	Студент демонструє глибокі і ґрунтовні знання матеріалу за вмістом навчальної дисципліни; робить на професійному рівні аналіз можливих ситуацій на основі її вмісту; вміє застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні, але допускає окремі неточності; вміє самостійно знаходити та виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною; знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни; може визначати тенденції та суперечності різних процесів; робить аргументовані висновки; адекватно оцінює сучасні тенденції, факти, явища, процеси; самостійно визначає мету власної діяльності; знає зв'язок між суміжними дисциплінами; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси; самостійно користується додатковими джерелами; при тестовому контролі виконує 80...90 відсотків загальної кількості завдань.
<b>11</b>	Студент виявив систематичні та глибокі знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни; вміє аналізувати явища, які висвітлюються в її вмісті; розуміє взаємозв'язок і тенденції розвитку фундаментальних основ дисципліни; вміє застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні з ґрунтовним аналізом та оцінкою достовірності одержаних результатів; творчо використовує знання у нестандартних ситуаціях, вміє ставити і розв'язувати задачі у фаховій сфері, застосовуючи вивчений матеріал для формування власних суджень та використання у практичній діяльності; спроможний самостійно або з мінімальною допомогою викладача підготувати виступ на студентській науковій конференції; визначає програму своєї пізнавальної діяльності із системним оцінюванням різноманітних явищ та процесів; займає активну життєву позицію; самостійно користується додатковими джерелами; при тестовому контролі виконує 90...95 відсотків загальної кількості завдань.
<b>12</b>	Студент демонструє ґрунтовні, повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає вмісту навчальної дисципліни; правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях; вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни при виконанні практичних/лабораторних робіт та при курсовому проектуванні, аналізувати отримані дані на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь; знає сучасні технології, тенденції їх розвитку та методи розрахунків; проявляє вміння самостійно ставити та вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії; може відстоювати власну позицію з питань, що розглядаються; спроможний самостійно підготувати виступ на студентській науковій конференції; визначає програму своєї пізнавальної діяльності; займає активну життєву позицію; самостійно користується додатковими джерелами інформації; при тестовому контролі виконує 100 відсотків загальної кількості завдань.

## **Форми (формати) тестових завдань**

Тестові завдання бувають чотирьох форм:

**Перша форма** - завдання з вибором однієї або кількох правильних відповідей

*Тестове завдання цієї форми складається з двох частин:*

- умови, яка описує певну проблему та ставить завдання перед екзаменованим;
- варіантів відповідей, серед яких, як мінімум, одна є правильною чи найкращою відповіддю, а решта – дистрактори – є неправильними відповідями.

Для цих завдань необхідною є інструкція:

*Наприклад:*

- ✓ У завданнях 1-5 вибрати усі правильні відповіді.
- ✓ У завданні 2 вибрати одну найкращу відповідь.
- ✓ У завданні 4 вибрати одну правильну відповідь.

### **Вимоги до завдань на вибір відповіді**

1. У тексті завдання не повинно бути жодної двозначності чи неточності у формулюванні.
2. Основу завдання доцільно формулювати в стверджувальній формі, яка після підстановки відповіді перетворюється на істинне або хибне твердження.
3. Основу завдання треба формулювати дуже коротко, одним реченням (до 8 слів) простої синтаксичної конструкції.
4. Якщо варіанти відповідей починаються з одного слова (кількох однакових слів), їх потрібно перенести в завдання, формулюючи варіанти відповідей 2-3 словами.
5. Усі варіанти відповідей мають бути приблизно однакової довжини або в деяких завданнях правильний варіант відповіді може бути трохи коротший за дистрактори.
6. Із завдання необхідно вилучити всі вербальні асоціації, що вказуватимуть на правильну відповідь.
7. Частота вибору варіанту правильної відповіді в усіх завданнях тесту має бути приблизно однаковою.
8. Не можна використовувати завдання, у яких одна відповідь впливає з іншої.



9. Не можна включати до тесту завдання, що містять оцінні судження або передбачають формулювання висловлювань з власною думкою щодо певних запитань.
10. Усі дистрактори мають бути однаково привабливими для тестованих, які не знають правильної відповіді.
11. Жоден із дистракторів не повинен бути частково правильною відповіддю, яка за певних умов може розглядатися як правильна відповідь.
12. Усі варіанти відповідей мають бути граматично узгодженими з основою завдання.

*Оцінювання завдань з вибором однієї правильної відповіді.* До кожного завдання пропонується 4 або 5 варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним правильно, якщо ви виберете правильний варіант відповіді. Завдання вважається виконаним неправильно, якщо: а) позначено неправильну відповідь; б) позначено два або більше варіантів відповіді, навіть якщо серед них є правильний; в) відповідь не позначено взагалі.

Оцінювання завдань з вибором кількох правильних відповідей (з короткою відповіддю множинного вибору). Наприклад, у завдання із трьома правильними відповідями із шести запропонованих оцінюється 0, 1, 2 або 3 тестовими балами: 1 бал за кожну правильно вказану відповідь (цифру) із трьох можливих; 0 балів, якщо не вказано жодної правильної відповіді (цифри), або відповіді на завдання не надано.

### **Друга форма – завдання відкритої форми**

У завданнях відкритої форми не даються готові відповіді, випробуваному потрібно вписати правильну відповідь у відведеному місці.

Завдання відкритої форми вимагають від тестованого самостійно сформулювати правильну відповідь на поставлене запитання та відповідно її оформити (записати одним словом, цифрою, буквою, словосполученням або підготувати розгорнуту відповідь на кілька сторінок). До завдань відкритого типу належать:

- 1) завдання з пропусками;
- 2) завдання на доповнення;
- 3) завдання з короткою відповіддю;
- 4) завдання з розгорнутою відповіддю.

### ***Завдання з розгорнутою відповіддю***

Таке завдання перевіряє, як студенти засвоїли комунікативну лінію програми, сформованість їхньої мовленнєвої компетенції. Студент мусить побудувати письмове висловлення, що передбачає обґрунтоване доведення (через ствердження чи спростування) запропонованої тези.

Схожу форму тестових завдань, а саме есе, широко використовують у Європі. Під час написання есе потрібно не просто пригадати знання, щоб вибрати правильну відповідь, а також пов'язати між собою факти та принципи, забезпечити логічність викладу і обґрунтувати добір цих фактів. Таке завдання містить відомості про процеси мислення й такі якості випускника, як критичне мислення, здатність інтерпретувати ідеї, відрізняти факти від суджень, робити обґрунтовані висновки тощо.

Такими завданнями найліпше перевіряти, як тестовані вміють створювати власні висловлювання, формулювати думки, ідеї, дотримуватися певної структури тексту. Відповіді в таких завданнях істотно варіюються від стислої й точної, сформульованої кількома реченнями, до розгорнутої довільної форми й обсягу. В останньому разі тестованого можуть досить жорстко обмежувати щодо часу виконання роботи чи її обсягу, матеріалу, на який можна спиратися, або структури тексту.

#### ***Зразок інструкції до завдання з розгорнутою відповіддю***

Сформулюйте тезу, наведіть два-три переконливі аргументи, які найкраще підтвердять Ваші міркування. Проілюструйте Ваші думки посиланнями на приклади з художньої літератури (зазначте назву твору, укажіть проблему, порушену письменником, назву твору, художній образ, через який проблему розкрито, наведіть цитату з твору тощо), історичними фактами або випадками з життя. Не переказуйте змісту, не давайте повної характеристики образів. Сформулюйте висновки.

### ***Третя форма – завдання на встановлення відповідності***

У завданнях цієї форми встановлюється відповідність елементів одного стовпця елементам іншого. Цей формат належить до категорії логічних пар і називається ще форматом розширеного вибору. Завдання цього типу складається з інструкції-завдання та двох колонок. Одна колонка (ліворуч) – це перелік вихідних умов (слів, словосполучень, речень, дат, формул, термінів тощо), до яких тестований має відшукати



відповідь у другій колонці (праворуч), яку називають списком відповідей. Тестований має порівняти матеріал лівої й правої колонок та утворити правильні логічні пари.

Перед основою записують інструкцію. Визначають дві модифікації завдання:

- ✓ завдання, у яких відповідь можна обирати тільки один раз,
- ✓ завдання, у яких відповідь можна обирати кілька разів.

Завдання можуть бути складені у формі вибору відповідей і у формі вписування відповідей (до умови в лівій колонці самостійно вписати відповідь, утворивши логічну пару).

Такі завдання використовуються при поточному, тематичному контролі і самоконтролі. У відповідях завдань можуть бути не одна, а дві, три правильні відповіді.

Вимоги до завдань на встановлення відповідності:

- ✓ назви стовпців повинні бути короткими і стосуватися усіх елементів представленого класу;
- ✓ елементи стовпців повинні виражати зміст завдання. Причому, кількість відповідей у правій колонці має бути в два-три рази більшою кількості завдань у лівій колонці. Завдання нумерують, а відповіді позначають літерами.

### ***Четверта форма – завдання на встановлення правильної послідовності***

У цьому тестовому завданні тестований має встановити правильну послідовність елементів, дій, подій, операцій тощо. У зарубіжній класифікації цю форму не виокремлюють, а розглядають як варіант завдання з вибором правильної відповіді або як завдання відкритого типу, коли тестований сам має вписати правильну, на його думку, послідовність.

Завдання четвертої форми застосовуються для реалізації обох функцій тестів - контролюючої та навчальної, призначена насамперед для перевірки сформованості алгоритмічного мислення та алгоритмічних знань і умінь, навичок пізнавальної діяльності. Цей формат завдань природніший для гуманітарних дисциплін, наприклад, історії.

У завданнях четвертої форми також може бути використаний прийом фасета. Відповіді в завданнях позначаються прямокутниками, в яких піддослідні проставляють цифри, що позначають послідовність процесу, подій, дій і т.д.









## Розділ 4 (Модуль 4 «Науково-дослідна робота в ВУЗі»): «Підготовка рецензії на науково-технічну статтю»

### ТИПОВА РЕЦЕНЗІЯ ДЛЯ ОЦІНКИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ СТАТТІ

Система рецензування та оцінки рукописів редколегіями є по суті одним із видів широко застосовуваного у науці та техніці експертного методу оцінки. Цей метод — основний засіб публікаційної оцінки в наш час.

Головне завдання рецензування — сприяти суворому та вимогливому відбору творів для видання за їх ідейним, науковим, літературним рівнем. Зовнішніми рецензентами видавництва запрошують висококваліфікованих спеціалістів у тій чи іншій галузі [1].

Рецензування є своєрідним фільтром, що пропускає тільки такі рукописи, які в цілому відповідають певним мінімальним вимогам [2]. Автори роботи [2] відзначають винятково важливу роль інституту рецензентів у науці, який запобігає зниженню загального наукового рівня публікацій.

Однак слід зазначити, що організація рецензування та оцінки рукопису редколегіями здійснюється без урахування властивих експертним методам органічних недоліків. Головні з них пов'язані з проблемами вибору компетентного експерта (рецензента), його суб'єктивізмом при висловлюванні про якість оцінюваного об'єкта (статті), тлумаченням редколегією цих висловлювань. Природне прагнення редакцій до збільшення числа експертів з метою подолання цих недоліків експертного методу оцінки (шляхом усереднення думок) викликає додаткові матеріальні витрати та затримує проходження рукопису.

На основі аналізу опублікованих рецензій можна зробити висновок, що рецензенти висувають до статей надто різні вимоги. До того ж рецензенти часто повторюють зміст роботи і в кращому випадку дають загальну її оцінку («варто публікувати», «дуже цінна»). Цей недолік — наслідок відсутності розроблених вимог до рецензій [3].

Для оптимізації процесу оцінки науково-технічної статті доцільно розробити типову рецензію, яка охоплювала би по можливості весь комплекс критеріїв оцінки. Типова рецензія не тільки полегшить роботу рецензента, а й зменшить роль суб'єктивного фактора.

Відомі окремі спроби формалізації процесу оцінки. Так, М. С. Альтшулер [4] пропонує типову рецензію для галузевого науково-технічного збірника, в якій відбиті питання, пов'язані з оцінкою якості статті. Однак підхід М. С. Альтшулера не усуває головних недоліків експертного методу оцінки. Автор оцінює лише окремі сторони змісту та форми науково-технічної статті, в той час як потрібний комплексний системний підхід при розв'язанні цієї проблеми.

На основі аналізу основних напрямів та критеріїв оцінки науково-технічних статей пропонується скласти комплексну оцінку її з трьох основних складових частин [5]: **очікувана корисність, науково-технічний рівень змісту та літературна форма**. Оскільки ці показники дуже загальні, для конкретної оцінки статті необхідна їх деталізація (введення часткових показників).

Нами були відібрані такі показники очікуваної корисності науково-технічної статті: **партійність та актуальність, відповідність практичним потребам галузі та сфера застосування, потенція та коло читачів**.

Для визначення науково-технічного рівня змісту статті обрані такі показники: **новизна (оригінальність), достовірність (доказовість) та повнота висвітлення матеріалу**.

Оцінка форми науково-технічної статті визначається повнотою та зручністю сприймання її читачем. Виділені такі показники форми науково-технічної статті: **доступність інформації, композиція, мова та досконалість викладу**.

Встановивши окремі показники, сукупність яких ( $i=1, 2, \dots, n$ ) визначає якість певної науково-технічної статті, здійснивши оцінку кожного показника за п'ятибальною системою, слід врахувати, що вагомість (важливість) кожного з них неоднакова. Тому для кожного  $i$ -того показника експертним шляхом визначається його вагомість  $M_i$  (тобто вводяться вагові коефіцієнти (при умові, що  $\sum_{i=1}^n M_i = \text{const} = 1$ )). Далі зводимо всі показники до одного узагальненого (комплексного) показника, який виражається формулою

$$K = \sum_{i=1}^n B_i M_i,$$

де  $K$  — узагальнений показник якості науково-технічної статті;  $n$  — кількість показників, які характеризують якість статті;  $i$  — показники;  $B_i$  — бальна оцінка  $i$ -того показника;  $M_i$  — відносна вагомість  $i$ -того показника.

Узагальнений показник якості науково-технічної статті знаходимо за допомогою середньозваженого арифметичного. Для порівняння обирається еталон (стаття, яка має за всіма показниками бал «5»). Порівняння узагальненого показника якості конкретної науково-технічної статті з узагальненим показником якості еталона дає змогу здійснити відносну оцінку, тобто визначити рівень якості конкретної науково-технічної статті.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Сикорский Н. М. Теория и практика редактирования. М., «Высшая школа», 1971.
2. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р. С. Научно-информационная деятельность: ее содержание и место в науке.— У зб.: Международный форум по информатике, т. 1. М., 1969, с. 26—98.
3. Фельдблюм И. С. Организация восходящего потока информации в процессе и по результатам разработок.— У зб.: Обмен опытом в электронной промышленности, вып. 7. М., 1969, с. 103.
4. Альтшулер М. С. Типовая рецензия для отраслевого научно-технического сборника.— «НТИ», серия 1, 1971, № 4, с. 23—25.
5. Даенман Б. Д. Комплексная оценка научно-технической статьи.— У зб.: Книга, редактор, інформація. К., «Наукова думка», 1973, с. 134—140.

## ТИПОВА РЕЦЕНЗІЯ

Автор(и) \_\_\_\_\_  
 Назва \_\_\_\_\_  
 Обсяг \_\_\_\_\_  
 Мова \_\_\_\_\_  
 Де видається \_\_\_\_\_  
 Рецензент \_\_\_\_\_

### I. Очікувана корисність

	Бал
<b>1. Партійність та актуальність</b>	
значення для розвитку основних напрямків галузі, передбаченого в директивних показниках народногосподарського плану	5
значення для створення нових напрямків галузі	4
значення для розвитку основних напрямків галузі, показники якого не відображені в народногосподарському плані	3
значення для розвитку другорядних напрямків галузі	2
відсутність зв'язку з завданнями, які розв'язуються у галузі	1
<b>2. Відповідність практичним потребам галузі та сфери застосування</b>	
якісні зміни в галузі, наприклад, створення нових типів виробів, принципово нові методи їх виготовлення	5
розв'язання комплексу питань: поліпшення якості виробів, різке підвищення продуктивності праці, вивільнювання дефіцитних матеріалів, зниження собівартості та ціни виробів, підвищення рентабельності, поліпшення факторів праці	4
розв'язання часткових питань, наприклад, рекомендації по поліпшенню параметрів виробів	3
рекомендації, які мають дуже обмежену сферу застосування	2
відсутність будь-яких рекомендацій, або вони даються, але не мають ніякої цінності, а інколи і просто дезорієнтують	1
<b>3. Потенція</b>	
швидка реалізація у виробництві з швидкою окупністю, сприяння розвитку суміжних напрямків галузі	5
швидка реалізація у виробництві з швидкою окупністю	4
швидка реалізація у виробництві	3
реалізація у виробництві пов'язана зі значними труднощами	2
реалізація у виробництві не передбачалася	1
<b>4. Коло читачів</b>	
всі спеціалісти галузі	5
спеціалісти окремих напрямків галузі	4
спеціалісти окремого напрямку галузі	3
окрема група спеціалістів певного напрямку галузі	2
стаття навряд чи зацікавить спеціалістів галузі	1

### II. Науково-технічний рівень змісту

<b>1. Новизна (оригінальність)</b>	
нові ефекти, гіпотези, принципи, погляди та підходи, які суттєво відрізняються від попередніх	5
новизна на більш низькому рівні, наприклад, опис нової системи з використанням відомого принципу, опис нових методик тощо	4
незначна новизна, наприклад, опис змін в конструкціях, перевірка яких-небудь положень	3
стаття оглядового характеру	2
широковідомий матеріал	1

2. Достовірність (доказовість)	
чіткі посилання та докази основних положень шляхом логічно несуперечливих міркувань з неспростовними експериментальними результатами	5
постульовані твердження, недостатньо перевірені, які містять висновки, здатні викликати дискусію	4
логічно недбалий виклад, сумнівні посилання, без узгодження експериментальних даних з ходом міркування	3
постулювання чого-небудь, бездоказовий виклад експериментального матеріалу сумнівного характеру	2
алогізм	1
3. Повнота	
повний виклад всіх розглянутих питань без будь-яких неясних моментів	5
не висвітлені деякі другорядні питання, але є посилання на джерела, на основі яких ці питання можуть бути розглянуті	4
не висвітлений ряд суттєвих питань	3
зміст практично не розкрито, але досить чітко було поставлене завдання	2
нечітко сформульовано завдання та відсутнє його розв'язання	1

### III. Літературна форма

1. Доступність інформації	
чітка орієнтація читача на предмет дослідження, хороший науково-довідковий апарат, наочні графічні, табличні та інші моделі, побудовані після змістовного аналізу, загальноприйнятність термінології	5
хороший науково-довідковий апарат, загальноприйнятність термінології, графічні, табличні та інші моделі побудовані без особливого змістовного аналізу	4
немає необхідного мінімуму надмірної інформації, немає деяких елементів науково-довідкового апарату, перевантаженість незрозумілими термінами, дуже швидка формалізація без опису явища «сухий» матеріал, що важко сприймається, немає науково-довідкового апарату, вживається незагальноприйнята термінологія, немає моделей, протокольний виклад фактів	3
стаття зрозуміла лише автору, жонглювання математичними символами та поняттями, які ніким не використовуються	2
1	1
2. Композиція	
відповідність жанру документа, чітка, логічно правильна структура та пов'язані частини, матеріал всередині частин викладається чітко за планом, послідовно, правильна розбивка тексту на абзаци	5
відповідність жанру документа, чітка, логічно правильна структура та пов'язані частини, але матеріал всередині частин викладається не завжди чітко за планом та послідовно, розбивка тексту на абзаци не зовсім правильна	4
неповна відповідність жанру документа, нечітка структура (відсутність яких-небудь елементів, не всі частини логічно пов'язані, матеріал викладається не завжди послідовно і чітко)	3
невідповідність жанру документа	2
непослідовний виклад матеріалу	1

## 3. Мова та досконалість викладу

хороша літературна мова (відповідність нормам мови, правильність слововживання, відсутність повторень, правильність термінології)	5
хороша літературна мова, але зустрічаються незначні мовні та стилістичні похибки	4
«наукоподібний стиль» (без потреби ускладнені поняття та визначення, які не тільки не пояснюють суть того чи іншого поняття, а, навпаки, ще більше утруднюють його розуміння)	3
«кацелярський стиль»	2
неграмотний виклад (граматичні, стилістичні та лексичні помилки)	1

## Висновок

(опублікувати, переробити, депонувати, відмовити у публікації) \_\_\_\_\_

« »

р.

\_\_\_\_\_  
(підпис рецензента)