

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи (потік)

ММ-31-18

ММ-33т3-20

ММ-32т1-19

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор з НІР

професор \_\_\_\_\_ С. Я. Ходирєв

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 року

**СИЛАБУС**  
**(РОБОЧА ПРОГРАМА)**

**навчальної дисципліни** "Вимірювальні перетворювачі"  
(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

**підготовки** бакалавра  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**в галузі знань** 15 "Автоматизація та приладобудування"  
(шифр і назва галузі знань)

**спеціальності<sup>1</sup>** 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка"  
(шифр і назва спеціальності)

**за освітньою програмою<sup>2</sup>** "Інтелектуальні інформаційно-вимірювальні технології"  
(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

**мова навчання** державна  
(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2020 рік

<sup>1</sup> Якщо силабус (робоча програма) навчальної дисципліни розроблений для декількох спеціальностей, то вказуються усі спеціальності

<sup>2</sup> Якщо силабус (робоча програма) навчальної дисципліни розроблений для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

## **1. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни є набуття студентом компетенції, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням сучасних підходів та методів до побудови та експлуатації вимірювальних перетворювачів засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), використання сучасних методів корегування та компенсації похибок вимірювань датчиків, методів обробки результатів вимірювань цифрових датчиків та передачі вимірювальної інформації згідно заданих протоколів інформаційного обміну.

(п.2.2 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в ОП)

## **2. Набуті компетентності (згідно ОП)**

### **Інтегральні:**

ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки в процесі професійної діяльності, що передбачає застосування теорій та методів метрологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні:**

ЗК1 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК2 - Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності з можливостями проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК3 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, застосування інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

### **Фахові:**

ФК6 - Здатність засвоєння результатів математичних, фізичних (аналітичних і імітаційних) досліджень моделей і методів застосованих при проектуванні вимірювальних процесів, під час моделювання, постановки та розв'язання інженерних задач; володіння сучасними комп'ютерними технологіями в дослідженні різних моделей з використанням спеціальних програм прикладного програмного забезпечення.

ФК10 - Здатність застосовувати базові знання методів і заходів, спрямованих на забезпечення, підтримку та підвищення достовірності обробки даних результатів вимірювань, випробувань і контролю виробів, на всіх стадіях їх життєвого циклу, а також вивчення сучасних інформаційно-аналітичних технологій обробки даних.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни:**

Вивченню дисципліни передують дисципліни: "Фізика", "Вища математика", "Фізичні величини та вимірювання", "Загальна електротехніка", "Функціональні

пристрої вимірювальних інформаційних систем", "Теорія електричних сигналів та кіл", "Вступ до фаху", "Основи метрології та вимірювальної техніки"..

За нею слідують дисципліни: "Мікропроцесорні засоби вимірювальної техніки", "Динамічні характеристики ЗВТ", "Моделювання ЗВТ на ЕОМ", "Вимірювальні алгоритми", "Проектування та конструювання ЗВТ на ЕОМ".

(вказати які дисципліни передують її вивчення та слідує за нею)

#### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Формування у студентів знань та умінь, що забезпечують розв'язання професійних задач, які використовуються у метрології та вимірювальних інформаційних технологіях.

(п.2.3 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в освітній програмі)

**5. Наявність стандарту вищої освіти:** Освітньо-професійна програма "Інформаційно-вимірювальні технології" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю № 152 "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" галузі знань № 15 "Автоматизація та приладобудування". Кваліфікація: бакалавр з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Затверджена Вченою радою Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (протокол № 9/16 від " 01 " липня 2016 р.). Введена у дію з "01" вересня 2016 р. (наказ ХНАДУ № 85 від "07" липня 2016 р.).

(назва, № наказу і дата затвердження, посилання)

#### 6. Загальні відомості. Опис навчальної дисципліни (згідно ОП)

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни			
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання		
Кількість кредитів – 11 Кількість годин – 330	<u>за вибором ВНЗ</u>			
Семестр викладання дисципліни	5	6		
Вид контролю:	Екзамен	Екзамен	Залік	Екзамен
<b>Розподіл часу:</b>				
- лекції (годин)	32	32		
- лабораторні роботи (годин)	16	16		
- практичні заняття (годин)	32	16		
- самостійна робота студентів (годин)	48	15		
- курсовий проект (годин)				
- курсова робота (годин)		56		
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	7			
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	30		
Усього	165	165		

### 7. Послідовність вивчення дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять<sup>3</sup>

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість годин		Літ-ра
	очна	заочна		очна	заочна	
<b>5 семестр</b>						
<b>Тема 1 Загальні теоретичні відомості.</b>	<b>4</b>			<b>8</b>		
Лекція 1. Елементи загальної теорії вимірювальних перетворювачів.	2		ПР 1. Розв'язання рівняння вимірювального перетворювача як чотириполюсника	2		[1. с. 11-21]
			ПР 2. Використання методу аналогій для досліджень вимірювальних перетворювачів.	2		
Лекція 2. Статичні та динамічні характеристики вимірювальних перетворювачів.	2		ПР 3. Визначення перехідних характеристик перетворювача другого порядку.	2		[1. с. 21-30]
			ПР 4. Визначення похибок перетворювачів у статичному та динамічному режимі.	2		[1. с. 30-44]
<b>Тема 2. Пружні елементи перетворювачів.</b>	<b>4</b>			<b>6</b>		
Лекція 3. Пружні елементи перетворювачів механічних зусиль.	2		ПР 5. Визначення пружної деформації мембрани датчика тиску.	2		[1. с. 49-54]
Лекція 4. Пружні елементи перетворювачів параметрів руху.	2		ПР 6. Визначення амплітудно-частотної характеристики інерціальної системи віброметра.	2		[1. с. 54-57]
			ПР 7. Визначення амплітудно-частотної характеристики інерціальної системи акселерометра.	2		

<sup>3</sup> Указується послідовність вивчення дисципліни – Л-ЛР-ПЗ-СЗ-СРС (якщо дисципліни викладається декілька семестрів, то теми розбивати по семестрово).

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість годин		Літ-ра
	очна	заочна		очна	заочна	
<b>Тема 3. Резистивні та тензорезистивні</b>	<b>4</b>			<b>6</b>		
Лекція 5. Резистивні перетворювачі.	2		ЛР 1. Дослідження резистивного перетворювача лінійних переміщень.	2		[1. с. 61-66]
Лекція 6. Тензорезистивні перетворювачі.	2		ПР8. Визначення функції перетворення тензометричного перетворювача сили.	2		[1. с. 66-79]
			ЛР 2. Дослідження консольних первинних перетворювачів сили (тиску).	2		
<b>Тема 4. Ємнісні перетворювачі.</b>	<b>4</b>			<b>12</b>		
Лекція 7. Ємнісні перетворювачі тиску та різниці тиску.	2		ПР9. Визначення функції перетворення ємнісного перетворювача з плоскопаралельними електродами.	2		[1. с. 81-92]
			ПР10. Визначення функції перетворення коаксіального ємнісного перетворювача.	2		
			ПР11. Розрахунок ємнісного перетворювача рівня рідини	2		
			ЛР3. Дослідження ємнісного перетворювача рівня рідини.	2		[1. с. 92-96]
Лекція 8. Ємнісні перетворювачі лінійних розмірів.	2		ПР12. Розрахунок ємнісного перетворювача лінійних розмірів.	2		
			ЛР 4. Дослідження ємнісного перетворювача лінійних розмірів.	2		[1. с. 96-99]

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість годин		Літ-ра
	очна	заочна		очна	заочна	
<b>Тема 5. П'єзоелектричні та п'єзорезонансні перетворювачі.</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
Лекція 9. П'єзоелектричні перетворювачі.	2		ПР 13. Визначення функції перетворення п'єзоелектричного перетворювача сили.	2		[1. с.99-111]
Лекція 10. П'єзорезонансні перетворювачі.	2		ЛР 5. Дослідження п'єзорезонансного акселерометра.	2		[1. с. 111-115]
<b>Тема 6. Електромагнітні перетворювачі.</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
Лекція 11. Індуктивні та взаємодуктивні перетворювачі. Індукційні перетворювачі.	2		ПР14. Розрахунок індуктивного перетворювача.	2		[1. с. 117-127]
Лекція 12. Гальваномагнітні перетворювачі	2		ЛР 6. Дослідження датчика Холла.	2		[1. с. 131-138]
<b>Тема 7. Теплові перетворювачі.</b>	<b>4</b>			<b>2</b>		
Лекція 13. Термоелектричні перетворювачі.	2					[1. с. 143-147]
Лекція 14. Терморезистивні перетворювачі температури.	2		ЛР 7. Дослідження терморезистивних перетворювачів температури	2		[1. с. 147-159]
<b>Тема 8. Оптичні та акустичні елементи перетворювачів.</b>	<b>4</b>			<b>6</b>		
Лекція 15. Оптичні перетворювачі.	2		ПР 15. Розрахунок схем ввімкнення фоторезистивних та фотодіодних перетворювачів.	2		[1. с. 185-207]
Лекція 16. Ультразвукові перетворювачі.	2		ЛР 8. Дослідження ультразвукового далекоміра.	2		[1. с. 226-244 ]
			ПР16. Розрахунок невизначеності вимірювань відстані ультразвуковим далекоміром.	2		
<b>Усього за семестр</b>	<b>32</b>			<b>48</b>		
<b>6 семестр</b>						

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість годин		Літ-ра
	очна	заочна		очна	заочна	
<b>Тема 9. Системи збирання вимірювальних даних.</b>	<b>6</b>			<b>8</b>		
Лекція 17. Комп'ютеризація вимірювань.	2		ПР17. Методика розрахунку блока узгодження модулів збирання інформації з комп'ютером.	2		[1. с. 323-342]
Лекція 18 Модулі збирання вимірювальних даних	2		ПР18. Розробка температурного логгера.	2		
			ЛР 9. Дослідження трьохпараметричної вимірювальної системи.	2		
Лекція 19. Пристрої аналого-цифрового перетворення та опрацювання цифрових даних в датчиках.	2		ЛР 10. Дослідження 10 та 24 розрядних АЦП.	2		[1. с. 342-348]
<b>Тема 10. Кондиціонери сигналів – уніфікуючі перетворювачі сигналів для систем збирання вимірювальних даних.</b>	<b>10</b>			<b>14</b>		
Лекція 20. Уніфікуючі перетворювачі (кондиціонери) вихідних електричних сигналів сенсорів.	2		ПР19. Методика розрахунку уніфікуючого перетворювача фотодатчика.	2		[1. с. 359-450]
Лекція 21. Вимірювальні (інструментальні) підсилювачі.	2		ПР20. Методика розрахунку інструментального підсилювача тензодатчика.	2		
Лекція 22. Ізолювальні підсилювачі та фільтри.	2		ПР21. Методика розрахунку низькочастотного фільтра датчика тиску.	2		
Лекція 23. Мультиплексори вимірювальних сигналів.	2		ПР22. Методика розрахунку 4-х канального мультиплексора.	2		
Лекція 24. Кондиціонування сигналів резистивних тензоперетворювачів.	2		ЛР 11. Дослідження уніфікуючого перетворювача тензодатчика.	2		

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість годин		Літ-ра
	очна	заочна		очна	заочна	
Лекція 25. Завади та шуми у пристроях кондиціювання вимірювальних сигналів..	2		ЛР 12. Дослідження рівня шумів пристроїв кондиціювання на похибки вимірювань тиску та температури.	2		[1. с. 450-457]
<b>Тема 11. Зворотні перетворювачі (актуатори).</b>	<b>8</b>			<b>4</b>		
Лекція 26. Механічні актуатори.	2					[1. с. 461-471]
Лекція 27. Електричні актуатори.	2		ЛР 13. Дослідження гіроскопа та акселерометра датчика MPU 6050.	2		[1. с. 471-489]
Лекція 28. П'єзоелектричні актуатори.	2		ЛР 14. Дослідження п'єзоелектричного датчика рівня.	2		[1. с. 489-494]
Лекція 29. Теплові актуатори.	2					[1. с. 494-513]
<b>Тема 12. Приклади застосування датчиків у вимірювальних інформаційних системах.</b>	<b>6</b>			<b>8</b>		
Лекція 30. Вимірювальні лабораторії на основі комп'ютера.	2		ПР23.Методика використання сучасних напівпровідникових сенсорів для вимірювання фізичних величин.	2		[1. с. 342-348]
			ЛР 15. Дослідження безпроводної комп'ютеризованої вимірювальної лабораторії тиску та температури.	2		
Лекція 31. Сенсорні системи в автомобілях та дорожній техніці.	2		ЛР 16. Дослідження вимірювальної системи просторового положення елементів конструкції дорожньої машини.	2		[1. с. 342-348]



Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем ПР, ЛР, СЗ,СРС	Кількість годин		Літ-ра
	очна	заочна		очна	заочна	
Лекція 32 Інтелектуальний будинок.	2		ПР 24. Визначення відносної метрики сигналів в часово-частотному полі аналізу.	2		[1. с. 342-348]
<b>Усього за семестр</b>	<b>32</b>			<b>32</b>		
<b>УСЬОГО за дисципліну</b>	<b>64</b>			<b>80</b>		

### 8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять<sup>4</sup>

Методи та способи побудови вимірювальних перетворювачів електричних та неелектричних параметрів (згідно з тематикою дипломних робіт студентів).

(за наявності)

### 9. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішності вивчення студентом дисципліни та проходження підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімального порогового рівня оцінки за кожним запланованим результатом навчання, який дорівнює 60 балів за ЄКТС.

#### *Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS*

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>“Відмінно”</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>“Дуже добре”</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>“Добре”</b> - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, <b>деякі</b> практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані <b>недостатньо</b> , <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилкам</b>

<sup>4</sup> Вказується орієнтовна тематика КП, КР, РГР, якщо вони передбачені навчальним планом

67 – 74	Задовільно	D	“Задовільно” - теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки.
60 – 66		E	“Достатньо” - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35 – 59	Незадовільно	FX	“Незадовільно” - теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань(з можливістю повторного складання)
1 – 34		F	“Неприйнятно” - теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань.(з обов’язковим повторним курсом)

(п.2.4 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року, як в ОП, посилання на «Положення ...» ХНАДУ)

## 10. Засоби діагностики результатів навчання

Екзамен, стандартизовані тести, презентації виконаних завдань та досліджень, виступи на наукових заходах, різні види індивідуальних та групових завдань. Поточний контроль здійснюється шляхом усних та письмових опитувань, тестування, практичних завдань. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді екзамену із обов’язковим виконанням курсової роботи.

(п.2.5 листа МОН №1/9-434 від 09 липня 2018 року)

## 11. Наявність дистанційного курсу

<http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1195>

(Посилання на курс в інтернеті (якщо є))

## 12. Форми поточного та підсумкового контролю

Тести, розрахунково-графічні задачі, курсова робота, екзамен.

(критерії оцінювання кожного виду занять, заліку, екзамену, КР(КП), ргр тощо, посилання на «Положення ...» ХНАДУ)

## 13. Необхідне обладнання та програмне забезпечення

Необхідним обладнанням є персональні комп'ютери з програмним забезпеченням: MATLAB, MS Word, MS Excel, STATISTICA.

(за потреби)

## 14. Рекомендовані джерела інформації

### 14.1. Базова література

1.1 В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук, Ю. В. Яцук. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): Підручник: - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015.- 584с.

1.2 Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2т./ М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника.- Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005.- Т.2 Вимірювальна техніка.- 656с.

1.3 Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань / Д.Б. Головка, К.Г. Рего , Ю.О. Скрипник.- К.: Либідь, 2001.- 408с.

1.4 Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; за ред.. проф. Є.С. Поліщука.- Львів: Видавництво «Бескид Бет», 2003.- 544с.

(друковані матеріали, які є в бібліотеці)

### 14.2. Допоміжна література

2.1. Спектор С. А. Электрические измерения физических величин: Методы измерений: Учебное пособие для вузов/ С. А. Спектор.- Л.: Энергоатом издат, 1987.-243с.

2.2 Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин /Э.Г.Атамалян.- М: Высш. шк., 1982.- 233с.

2.3 Алиев Т.М. Измерительная техника / Т.М. Алиев, А.Л. Тер-Хачатуров.- М: Высш. шк., 1991.- 230с.

2.4 Евтихеев Н.Н. Измерение электрических и неэлектрических величин / Н.Н. Евтихеев.- М: Энергоатомиздат, 1990.-189с.

(інші друковані матеріали)

### 14.3. Інформаційні ресурси

3.1 <https://studfiles.net/preview/5558221/>

3.2 [www.klubok.net/Downloadses-index-req-viewdownloadaddetalis-lid-414.html](http://www.klubok.net/Downloadses-index-req-viewdownloadaddetalis-lid-414.html)

3.3 <https://studfiles.net/preview/3583768/>

(адреси сайтів з матеріалами)

**Розроблено та внесено:** кафедрою метрології та безпеки життєдіяльності

(повне найменування кафедри)

**Розробник (и) си́лабусу:** доцент кафедри МБЖД, к.т.н. А. О. Коваль

(посада, наук. ступінь, вчене звання) , (підпис) (ПІБ розробників)

**ID ORCID, e-mail розробника:** <https://orcid.org/0000-0001-6819-6423>, [koval\\_andrey79@ukr.net](mailto:koval_andrey79@ukr.net).

(ID із ЄДЕБО)

**Гаранта ОП:** доцент кафедри МБЖД к.т.н. доц. Є. О. Поляков

(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ гаранта)

**ID ORCID, e-mail гаранта** https://orcid.org/0000-0002-3248-7461,  
eug\_p@ukr.net.

(ID із ЄДЕБО)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри  
протокол №\_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(номер) (та дата протоколу)

**Завідувач кафедри** Д.Т.Н., проф. О. В. Полярус  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

**«Погоджено<sup>5</sup>»**

**Завідувач кафедри** \_\_\_\_\_  
(повна назва випускової кафедри)

\_\_\_\_\_ (наук. ступінь, вчене звання) \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ завідувача кафедри)  
“\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року  
(день) (місяць) (рік)

.....

**«РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ»**

Вченою радою факультету \_\_\_\_\_  
протокол №\_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
голова Вченої ради Д.Т.Н., проф. І. Г. Кириченко  
(вчене звання) (підпис) (ПІБ)

---

<sup>5</sup> якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за вказаною спеціальністю, то погодження робиться з кожною випусковою кафедрою.  
Підпис погодження не повинен знаходитись на окремому аркуші.