

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ  
ННІ «ДНІПРОВСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ ІНСТИТУТ»  
ФАКУЛЬТЕТ ЯКОСТІ ТА ІНЖЕНЕРІЇ МАТЕРІАЛІВ  
КАФЕДРА СИСТЕМ ЯКОСТІ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЇ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор УДУНТ

Проф.  Анатолій РАДКЕВИЧ

" 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-  
ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 175 - Інформаційно-вимірювальні технології

Освітня програма: Інформаційно-вимірювальні технології та  
інженерія якості

Обсяг дисципліни: 8 кредитів ЄКТС

Код освітньої компоненти: ОК2.17

Статус дисципліни: обов'язкова

Мова викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій»

Розробили:

к.т.н., доцент  Катерина ЧОРНОІВАНЕНКО


аспірант  Євгеній ПОЗВЛО

ПОГОДЖЕНО

Протокол засідання Групи забезпечення якості освітньої програми «Інформаційно-вимірювальні технології та інженерія якості» від «07» сервня 2024 р., № 7.

Гарант освітньої програми:  Євгеній ЧЕРНЕЦЬКИЙ

ПОГОДЖЕНО

Навчально-методичний відділ  Олена ЗАХАРОВА

«15» сервня 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Заст. керівника навчального відділу УДУНТ

 Тетяна ШЕМЕТ

«15» сервня 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри Систем якості, стандартизації та метрології від «16» сервня 2024 р., № 12.

Завідувач кафедри:  Анатолій ДОЛЖАНСЬКИЙ

«16» сервня 2024 р.

Реєстраційний номер 175.1.02.ОК2.17-24

(надається працівником НМВ)

# **1 МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ**

## **1.1 Мета навчальної дисципліни**

Формування у студентів системних знань і практичних навичок в області розробки і застосування апаратно-програмного забезпечення комп'ютерних систем, що використовуються для обробки різних видів інформації в процесі експлуатації вимірювальних систем, побудованих на основі сучасних комп'ютерних технологій.

## **1.2 Компетентності, формування яких забезпечується**

Навчальна дисципліна забезпечує набуття таких передбачених освітньою програмою компетентностей:

ІК 1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів метрології, способів побудови засобів автоматизації та приладобудування, включаючи системи, інформаційних технологій як у сфері проектування виробів приладобудування, так і при опрацюванні вимірювальної інформації в ситуаціях, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.

ЗК-1. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

ЗК-4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК-5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК-2. Здатність проектувати засоби (склад) інформаційно-вимірювальної системи (техніки) у певній сфері діяльності та описувати принципи їх роботи.

ФК-3. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.

ФК-4. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

## **1.3 Програмні результати навчання, що забезпечуються**

Відповідно до освітньої програми дисципліна спільно з іншими освітніми компонентами має забезпечити досягнення таких програмних результатів навчання:

ПРН-1. Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-виміральної техніки.

ПРН-2. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірального експерименту (зокрема, при забезпеченні якості продукції, процесів та систем).

ПРН-3. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.

ПРН-6. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання виміральної інформації в конкретних умовах.

ПРН-7. Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні виміральної задачі.

ПРН-9. Розуміти застосування методик та методи аналізу, проєктування і дослідження, а також обмежень їх використання у конкретних умовах.

ПРН-12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

ПРН-13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання задач у сферах метрології, інформаційно-виміральної техніки та забезпечення якості.

#### **1.4 Міждисциплінарні зв'язки**

Навчальна дисципліна є обов'язковою для вивчення студентами, які здобувають освітній ступінь бакалавра за Освітньою програмою «Інформаційно-виміральної технології та інженерія якості».

Передумовами для вивчення дисципліни є попереднє опанування дисциплінами Циклу загальної підготовки («Історія та культура України» та ін.), загально-наукових та загально-технічних дисциплін Циклу фахової підготовки («Вища математика», «Фізика», «Алгоритмізація та програмування», «Електротехніка»), фахових дисциплін («Метрологія», «Методи та засоби вимірювань та контроль», «Опрацювання результатів вимірювань», «Кваліметрія та управління якістю», «Виміральної перетворювачі», «Основи системного аналізу» та ін.).

Вивчення дисципліни йде паралельно з дисципліною «Оцінка відповідності, атестація та сертифікація продукції, послуг та персоналу» і використовується при підготовці при підготовці ними кваліфікаційної роботи.

## 2 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Код	Очікуваний результат навчання	Рівень
ОРН1	Знати термінологію та основні принципи та засоби програмного забезпечення при використанні інформаційно-вимірювальних технологій в процесах технічного регулювання та забезпечення загальної якості на їх базі інформаційно-вимірювальних систем.	I
ОРН2	Розуміти та пояснювати принципи комп'ютерного моделювання вимірювальних систем включно щодо створення математичних моделей, цифрової обробки сигналів, симуляції роботи сенсорів і контролерів.	II
ОРН3	Визначати підходи до проектування систем і схем оцінювання параметрів певних об'єктів за сферою діяльності та описувати принцип їх роботи.	III
ОРН4	Визначати склад програмного забезпечення окремих компонент вимірювальних приладів із застосуванням прийомів моделювання вимірювальних систем, включаючи відображення простих математичних моделей, структурних схем та функцій перетворення.	IV
ОРН5	Визначати доцільний склад апаратного забезпечення та окремих компонент вимірювальних приладів для забезпечення дієздатності та ефективності інформаційно-вимірювальних технологій.	IV
ОРН6	Розробляти віртуальні прилади, включаючи графічний інтерфейс, алгоритм обробки сигналів і принципи підключення апаратних модулів.	V
ОРН7	Створювати, обґрунтовувати вибір компонентів та налаштовувати інтерактивні вимірювальні моделі, зокрема ті, що включають сенсори (датчики, вимірювальні перетворювачі) та мікроконтролери.	V
ОРН8	Оцінювати адекватність та ефективність розроблених моделей та запропонованого програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій.	VI

Соціальні навички (soft skills),  
розвитку яких сприяє навчальна дисципліна (ОН - Особистісні навички;  
КН - Комунікаційні навички)

Код	Соціальна навичка (soft skill)
-----	--------------------------------

ОН1	Здатність управляти власним часом.
ОН2	Здатність самостійно приймати рішення.
ОН4	Розуміння важливості предмету вивчення як філософії забезпечення загальної якості.
КН1	Здатність зрозуміло формулювати думки.
КН3	Здатність дискутувати та надавати аргументовані відповіді.
УН1	Здатність працювати в команді

### 3 РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Денна форма навчання – уніс коригування для балансу годин!

Види навчальної діяльності	Усього годин	Семестри/півсеместри			
		7		8	
		7/13	7/14	8/15	8/16
Усього годин за навчальним планом	240	60	90	90	
у тому числі:					
Аудиторні заняття	96	24	40	32	
– лекції	32	8	16	8	
– лабораторні роботи	32	8	8	16	
– практичні заняття	32	8	16	8	
– семінарські заняття	-	-	-	-	
Самостійна робота	144	36	50	58	
– підготовка до аудиторних занять	48	12	20	16	
– виконання та захист курсової роботи	30	6	6	18	
– виконання та захист індивідуальних завдань	-	-	-	-	
– підготовка та складання екзаменів	-	-	-	-	
– підготовка до інших контрольних заходів	42	12	18	12	
– опрацювання розділів, які не викладаються на лекціях	24	6	6	12	
Форма семестрового контролю			Диф. залік	Курс. робота. Диф. залік	

#### Заочна форма навчання

Види навчальної діяльності	Усього годин	Семестр	
		7	8
Усього годин за навчальним планом	240	240	
у тому числі:			
Аудиторні заняття	20	20	

Види навчальної діяльності	Усього	Семестр	
		7	8
– лекції	8	8	
– лабораторні роботи	6	6	
– практичні заняття	6	6	
– семінарські заняття	-	-	
<b>Самостійна робота</b>	220	220	
– підготовка до аудиторних занять	10	10	
– виконання та захист курсової роботи	30	30	
– виконання та захист індивідуальних завдань	-	-	
– опрацювання навчального матеріалу	138	138	
– підготовка та складання екзаменів	-	-	
– підготовка та складання інших контрольних заходів	42	42	
<b>Форма семестрового контролю</b>		Курс. робота Диф. залік	

#### 4 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
І	<b>Розділ 1. Склад та основи функціонування інформаційно-вимірювальних систем</b>				
	<b>Лекції:</b>			ОРН1 ОРН2	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3
	<b>Потоки інформації. Вимірювальна інформація та її матеріальне забезпечення.</b> Складові інформаційно-вимірювальної системи. Вимірювальні установки та системи. Вимоги до модулів інформаційно-вимірювальних систем.	2	0,5		
	<b>Інтерфейси інформаційно-вимірювальних систем.</b> Стандартні інтерфейси: класифікація та огляд. Сумісність у вимірювальних системах. Види сумісності. Приладо-модульні, функціонально-модульні і гібридні системи.	2	0,5		
	<b>Практичні заняття:</b>				
	<b>Практична робота № 1. Класифікація електровимірювальних приладів за їх системою вимірювань.</b> Конструктивні особливості електровимірювальних приладів.	4	1		
	<b>Лабораторні заняття:</b>				
<b>Лабораторна робота № 1. Інтерфейси комп'ютерних систем забезпечення вимірювань.</b> Основні характеристики. Конфігурація системи. Порядок роботи системи.	4	0,5			

	<b>Самостійна робота:</b>				
	Підготовка до аудиторних занять	6	1,25		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Програмне забезпечення моделювання вимірювальних систем (Мова імітаційного моделювання GPSS. Система імітаційного моделювання PTRSIM. Пакет імітаційного моделювання Arena) [1, 6, 7].</b>	3	-		
	Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	3	3		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	17,25		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
	<b>У сь о г о:</b>	30	30		
II	<b>Розділ 2. Основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем</b>				
	<b>Лекції:</b>			ОРН2 ОРН3	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3
	<b>Моделювання базового елемента системи вимірювання та контролю/управління.</b> Види регулювання. Структурні схеми. Функція перетворення. Рівняння методу вимірювання. Рівняння характеристики чутливості.	2	0,5		
	<b>Моделювання вимірювальних систем.</b> Типові структури, їх застосування, переваги і недоліки. Типові з'єднання ланок, їх застосування, переваги і недоліки. Спотворення та захист інформації при передачі даних. Автоматизація вимірювань.	2	0,5		
	<b>Практичні заняття:</b>				
	<b>Практична робота № 2. Технології накопичення даних.</b> Вимірювальні системи на основі пристроїв збору даних. Структура. Апаратні компоненти. Склад, функціональні можливості і особливості застосування вимірювальних приладів.	4	1		
	<b>Лабораторні заняття:</b>				
	<b>Лабораторна робота № 2. Розширення меж вимірювання амперметра та вольтметра.</b> Визначення необхідних характеристик шунта та додаткового опору для практичного розширення функціональних можливостей системи для вимірювань електричних величин.	4	0,5		
	<b>Самостійна робота:</b>				
	Підготовка до аудиторних занять	6	1,25		
Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-			
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання):	3	-			

	<b>Проблеми побудови математичної моделі. Ранжирування (Агрегування. Теорія катастроф. Метод послідовних наближень. Метод спроб та помилок. Метод перебору. Метод перевірки гіпотез).</b> [6...8].				
	Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	3	3		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	17,25		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
	<b>У сь о г о:</b>	30	30		
III	<b>Розділ 3. Комп'ютерне моделювання систем вимірювань</b>				
	<b>Лекції</b>			ОРН1 ОРН3 ОРН4	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3
	<b>Програмні засоби комп'ютерного забезпечення вимірювань.</b> Лідери ринку комп'ютерних вимірювальних систем, їх продукти та тестування. Критерії та обмеження при виборі комп'ютерних вимірювальних систем. Стандартна архітектура віртуального приладу.	4	1		
	<b>Мережеві технології комп'ютерних систем із забезпечення вимірювань.</b> Основні характеристики. Конструктивні особливості. Переваги й недоліки.	4	0,5		
	<b>Практичні заняття:</b>				
	<b>Практична робота № 3. Комп'ютерне середовище з розробки віртуальних вимірювальних систем.</b> Ознайомлення з основними поняттями програмування у середовищі для розробки віртуальних вимірювальних систем. Ознайомлення з інструментальними панелями та їх призначенням. Створення віртуального приладу.	4	1		
	<b>Самостійна робота:</b>				
	Підготовка до аудиторних занять	6	1,25		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Вимірювальні системи для безперервного моніторингу стану критичних вузлів промислового обладнання (Прецизійні мікросхеми операційних підсилювачів, комутаторів, джерел зразкової напруги, мікросхеми керування живленням для систем моніторингу. Мікросхеми та налагоджувальні комплекти для побудови пристроїв передачі даних від датчиків. Вхідні інтерфейси вимірювальних систем)</b> [1, 5, 7].	2	-		
Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	4	2			

	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	18,25		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
	У сь о г о:	30	30		
IV	<b>Розділ 4. Віртуальні засоби вимірювань</b>				
	<b>Лекції:</b>				
	<b>Поняття про віртуальні засоби вимірювань. Терміни та визначення. Програмне середовище віртуальних вимірювань.</b> Аналіз отриманих даних, основні функції, моніторинг і управління процесами. Віртуальні прилади з віддаленим управлінням і спостереженням через Internet. Компоненти типової системи для збору даних або управління зовнішніми приладами по каналу спільного користування.	4	1	ОРН2 ОРН4 ОРН5	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3
	<b>Обробка інформації за допомогою віртуальних вимірювальних систем.</b> Цифрова обробка масивів даних при генерації сигналів, фільтрації, аналізі, заснованому на вимірюваннях, апроксимації, статистичному аналізі.	4	0,5		
	<b>Практичні заняття:</b>				
	<b>Практична робота № 4. Побудова віртуальних вимірювальних систем.</b> Використання принципу модульності в середовищі з розробки віртуальних вимірювальних систем.	6	1		
	<b>Самостійна робота:</b>				
	Підготовка до аудиторних занять	7	1,25		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Інтегральні вимірювальні перетворювачі</b> ( <i>Аналіз специфіки побудови інтегральних датчиків. Аналіз інтегрального перетворення фізичних величин в електричний сигнал. Принципи розробки електронних перетворювачів інтегральних датчиків. Системний підхід до оптимізації характеристик інтегральних датчиків. Калібрування інтегральних датчиків за експериментальними даними</i> ) [1, 3, 5].	1	-		
	Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	2	2		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	18,25		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
У сь о г о:	30	30			

V	<b>Розділ 5. Програмна реалізація віртуальних засобів вимірювань</b>						
	<b>Практичні заняття:</b>			ОРН2 ОРН5 ОРН7	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3		
	<b>Практична робота № 5. Представлення, відображення функцій та сигналів у середовищі для розробки віртуальних вимірювальних систем. Групування даних у масиви та кластери та їх використання для графічного відображення інформаційних потоків.</b>					6	1
	<b>Лабораторні заняття:</b>						
	<b>Лабораторна робота № 3. Моделювання фізичних процесів в середовищі LabVIEW. Розробка універсальної програми моделювання політропного процесу стиснення повітря в циліндрі, об'єм, початковий тиск та температура в якому можуть бути задані довільним чином.</b>					8	2
	<b>Самостійна робота:</b>						
	Підготовка до аудиторних занять					7	1,5
	Виконання та захист індивідуальних завдань					-	-
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Генерація, аналіз і обробка сигналів.</b> <i>Аналіз сигналів у частотній області за допомогою дискретного Фур'єперетворення (ДПФ) та швидкого Фур'єперетворення. Перетворення та аналіз сигналів у часовій області за допомогою згортки та кореляції. Перетворення Гільберта та аналітичний сигнал.</i> [1, 3, 6, 7]					1	-
	Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »					2	2
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)					-	17,5
	Підготовка та складання інших контрольних заходів					6	6
	У сь о г о:					30	30
VI	<b>Розділ 6. Інтерактивне моделювання інформаційно-вимірювальних систем</b>						
	<b>Лекції:</b>			ОРН4 ОРН6 ОРН7	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3		
	<b>Поняття про інтерактивне моделювання. Терміни і визначення. Можливості інтерактивного моделювання в програмному середовищі Proteus VSM.</b> Структура, можливості, функціонал програмного середовища Proteus VSM. Інтерактивне моделювання вимірювальних систем в програмному середовищі Proteus VSM. Налаштування, основні елементи програмного середовища Proteus VSM.					4	1
<b>Лабораторні заняття</b>							

	<b>Лабораторна робота № 4. Проєктування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Proteus VSM.</b> Налаштування середовища проєктування. Створення проєкту віртуальної електронної схеми пристрою для контролю змінної напруги за допомогою вольтметра постійного струму в САПР Proteus ISIS.	4	1		
	<b>Лабораторна робота № 5. Проєктування та контроль функціонування масштабуючого підсилювача в програмному середовищі Proteus VSM.</b> Прецизійні або інструментальні операційні підсилювачі. Поняття інверсії сигналу. Основні схеми включення операційних підсилювачів. Потенціали та струми операційних підсилювачів в інвертуючому включенні. Потенціали та струми операційних підсилювачів у неінвертуючому включенні.	4	0,5		
	<b>Самостійна робота:</b>				
	Підготовка до аудиторних занять	6	1,25		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-			
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Формалізація процесів функціонування дискретних систем.</b> Мережі масового обслуговування. Мережі масового обслуговування з блокуванням маршруту. Мережі Петрі з часовими затримками. Мережі Петрі з конфліктними переходами. [1, 7, 10]	3	-		
	Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	3	3		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	17,25		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
	<b>У сь о г о:</b>	30	30		
VII	<b>Розділ 7. Компонування складових при комп'ютерному проєктуванні інформаційно-вимірювальних систем</b>				
	<b>Лекції:</b>			ОРН5 ОРН6 ОРН7	ОН1 ОН2 ОН4 КН1 КН3
	<b>Проєктування та аналіз вимірювальних систем в програмному середовищі Proteus VSM.</b> Написання та налагодження програм. Основні команди налагодження. Симуляція схем вимірювальних систем. Моделювання на основі діаграм.	2	1		
	<b>Лабораторні заняття</b>				
	<b>Лабораторна робота № 6. Проєктування та контроль параметрів вимірювального перетворювача в програмному середовищі Proteus VSM.</b> Класифікація вимірювальних перетворювачів.	2	0,5		

	Потенціометричні датчики. Дротовий тензометричний датчик. Терморезистивні датчики.				
	<b>Лабораторна робота № 7. Проектування та контроль малого опору з допомогою міліомметра в програмному середовищі Proteus VSM.</b> Принцип вимірювання величини активного опору різних електронних компонентів. Принцип роботи омметра послідовного типу. Принцип роботи омметра шунтуючого типу.	4	0,5		
	<b>Лабораторна робота № 8. Проектування та віртуальна реалізація інформаційно-вимірювальної системи для вимірювань температури.</b> Віртуальне відображення складових проекту. Використання типових блоків для конструювання системи. Перевірка адекватності моделі.	2	0,5		
	<b>Самостійна робота:</b>				
	Підготовка до аудиторних занять	5	1,25		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Введення та генерація аналогових сигналів.</b> <i>Термінологія, що застосовується при дискретизації сигналів. Багатоточкове (буферизоване) аналогове введення. Архітектура виведення аналогових сигналів [1, 7, 9]</i>	3	-		
	Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	6	6		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	14,25		
	Підготовка та складання інших контрольних заходів	6	6		
	<b>У с ь о г о:</b>	30	30		
VIII	<b>Розділ 8. Віртуальне проектування інформаційно-вимірювальних технологій</b>				
	<b>Лекції:</b>			ОРН1	ОН1
	<b>Основи та документальне забезпечення процесу проектування інформаційно-вимірювальних технологій.</b> Апаратне, інформаційне, методичне, математичне, програмне та лінгвістичне забезпечення проектування інформаційно-вимірювальних технологій. Етапи проектування інформаційно-вимірювальних технологій. Документація при проектуванні (ТЗ, Технічна пропозиція, Ескізний проєкт, Робоча документація).	2	1	ОРН2 ОРН8	ОН2 ОН4 КН1 КН3
	<b>Практичні заняття:</b>				

<b>Практична робота № 6. Документування процесу проєктування приладів</b> (стадії проєктування та їх вміст)	4	0,5		
<b>Практична робота № 7. Складання Технічного завдання та Технічної пропозиції при проєктуванні вимірювального приладу</b> (у вигляді ділової гри)	4	0,5		
<b>Самостійна робота:</b>				
Підготовка до аудиторних занять	5	1		
Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): <b>Основи діагностування проєктів інформаційно-вимірювальних систем</b> (Завдання технічного діагностування. Методи і алгоритми діагностування приладів. Засоби діагностування) [1, 3, 4, 7].	6	-		
Виконання та захист курсової роботи « <b>Діагностика режиму роботи стабілізатора напруги в програмному середовищі Proteus VSM</b> »	9	9		
Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	18		
Підготовка та складання інших контрольних заходів	-	-		
<b>У с ь о г о:</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		

## 5 МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Дисципліна передбачає навчання через:

- пояснювальні вербально-ілюстративні інтерактивні лекції (МН1);
- репродуктивно-практичні заняття (МН2);
- практико-орієнтоване навчання (МН3);
- частково-пошукове навчання (МН4);
- модульне навчання (МН5).

*Лекції* надають студентам матеріали з основ програмного та апаратного забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій, їх класифікації та характеристик, використання комп'ютерних систем вимірювань та віртуальних вимірювальних пристроїв, що є основою для самостійного удосконалення компетентностей здобувачів вищої освіти.

Лекції проводяться в інтерактивному режимі з розглядом при представленні викладачем навчальної інформації у вигляді проблемних ситуацій.

Лекції доповнюються репродуктивно-практичними заняттями, які мають ділову спрямованість (часто – за вибором здобувача згідно з предметною сферою будь-якої економічної діяльності: промисловість, будівництво, бізнес, менеджмент, транспорт, виробництво харчової продукції, фармакологія тощо).

*Практико-орієнтоване навчання* реалізується шляхом самостійного визначення здобувачем освіти предметної сфери при визначенні/розробці складових віртуальних вимірювальних систем (на підставі власного досвіду та/або інформації, що отримана з різних джерел) при виконанні ним практичних, лабораторних робіт та курсової роботи. Цей метод застосовується на практичних та лабораторних заняттях із засвоєння знань про основні принципи та підходи щодо застосування відомого інформаційного (програмного) забезпечення функціонування систем технічного регулювання та загальної якості, зокрема при вимірюванні необхідних параметрів відповідних технологій.

*Пошуковий метод* застосовується через організацію активного розв'язання завдань, висунутих викладачем, практичних, лабораторних робіт та курсової роботи, які характеризуються наперед неповністю визначеною предметною сферою щодо формування складових інформаційно-вимірювальних систем та частково мають творчу спрямованість.

*Модульне навчання* полягає у представленні навчального матеріалу у вигляді окремих змістовно, методично і організаційно завершених розділів (модулів): автономних частин дисципліни, що інтегруються з іншими частинами.

Заходи, що використовуються для *розвитку соціальних навичок*:

1) Здатність керувати власним часом (ОН1) формується встановленням контрольних термінів виконання практичних, лабораторних та курсової робіт, самостійної роботи.

2) Здатність самостійно приймати рішення (ОН2) реалізується завдяки необхідності приймати рішення щодо способів щодо виконання студентами практичних, лабораторних та курсової робіт, самостійної роботи.

3) Здатність формулювати цілі (ОН3) формується у студентів при виконанні практичних, лабораторних, курсової робіт з конкретизацією заходів щодо визначення застосованих засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик у певній предметній сфері економічної діяльності.

4) Для розвитку прихильності до позитивного мислення (ОН4) лектор проявляє доброзичливе ставлення до студентів, користуючись прикладами запровадження заходів із застосування прийомів та засобів інформаційно-вимірювальних технологій при забезпеченні функціонування систем технічного регулювання, метрології та загальної якості, успішного виконання вимог навчального плану за Освітньою програмою та застосування набутих знань і умінь у майбутній виробничій діяльності випускників.

5) Здатність зрозуміло письмово формулювати думки (КН1) формується у процесі формулювання висновків за результатами практичних, лабораторних, курсової робіт.

6) Здатність надавати аргументовані відповіді (КН3) розвивається у студентів під час опитувань на аудиторних заняттях та під час захисту курсової роботи.

7) Здатність результативно працювати у команді (УН1) розвивається у студентів при моделюванні та сумісному обговоренні (в рамках ділової гри)

комплексного оцінювання ними переліку засобів і прийомів інформаційно-вимірjuвального забезпечення якості систем, процесів, та продукції.

## **6 МЕТОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

### **6.1 Методи поточного оцінювання**

За дисципліною передбачені такі методи поточного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за результатами інтерактивного спілкування, самооцінювання, обговорення та взаємне оцінювання студентами результатів виконання практичних, лабораторних та курсової робіт. Оцінкою з виконання практичних та лабораторних робіт може бути «зараховано» або «не зараховано» без фіксації в екзаменаційній відомості.

### **6.2 Методи та критерії семестрового оцінювання**

Оцінки з кожного розділу визначаються за 100-бальною шкалою згідно із затвердженими критеріями за результатами таких контрольних заходів:

- оцінка РО1 з розділів 1 та 2 відповідно – за результатами письмової контрольної роботи КР«1,2» у тестовій формі;
- оцінка РО2 з розділів 3, 4, 5, 6, 7 та 8 відповідно – за результатами письмових контрольних робіт КР«3,4,5», та КР«6,7,8»;
- оцінка РО3– за результатами захисту Курсової роботи.

### **6.3 Критерії семестрового та підсумкового оцінювання**

Формою семестрового контролю з дисципліни є диференційований залік.

Оцінка С1 формується за оцінкою РО1.

Оцінка С2 формується за оцінками РО2 та РО3 як їх середнє значення з округленням до цілого числа.

Необхідною умовою отримання позитивної оцінки з розділів 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 та 8 є відпрацювання та надання звіту з усіх практичних та лабораторних робіт з відповідного розділу.

Отримання незадовільної оцінки з розділу або її відсутність через відсутність здобувача на контрольному заході не створює підстав для недопущення здобувача до наступного контрольного заходу.

Студент не може бути допущеним до семестрового контролю за відсутності позитивної оцінки хоча б з одного із розділів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формуються як середнє арифметичне визначених за прийнятою шкалою усіх оцінок з розділів з округленням до цілого числа.

Оскарження процедури та результатів оцінювання розділів та семестрового оцінювання з боку здобувачів освіти здійснюється у порядку, передбаченому «Положенням про організацію освітнього процесу в УДУНТ».

Порушення академічної доброчесності з боку здобувачів освіти, які, зокрема, можуть полягати у користуванні сторонніми джерелами інформації на контрольних заходах та фабрикації результатів досліджень, що здійснюються під час виконання практичних робіт, тягнуть відповідальність у вигляді повторного виконання завдань та повторного проходження процедури оцінювання.

## **7 РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:**

### **7.1 Засоби навчання**

Навчальний процес передбачає використання графічних засобів: схеми, плакати, копії документів тощо (ЗН1), комп'ютеризованих робочих місць для проведення інтерактивних лекцій, практичних робіт та виконання курсової роботи (ЗН2), прикладного програмного забезпечення для підтримки дистанційного навчання: ZOOM, Google Class тощо (ЗН3).

### **7.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення**

#### ***Основна література***

1. Вошинський В.С. Інформаційно-вимірювальні комплекси : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. 337 с.
2. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (актуалізована редакція).
3. Методи та засоби інформаційно-вимірювальної техніки, випробувань і контролю : підручник (з грифом Вченої ради НМетАУ) / Є.О. Петльований та ін. Дніпро : Видавництво «Свідлер А.Л.», 2018. 191 с.
4. Метрологія та вимірювальна техніка / Є.С. Поліщук та ін. Львів : Бескет Біт, 2003. 544 с.
5. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем : навч. посіб. / Н. М. Защепкіна та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 176 с.
6. Махней О.В. Математичне моделювання : навчальний посібник. Івано-Франківськ : Вид. «Супрун В. П.», 2015. 372 с.
7. Хвищун І.О. Програмування і математичне моделювання. Київ : Видавничий «Дім Ін Юре», 2007. 545 с.
8. Остапчук М.В., Станкевич Г.М. Математичне моделювання на ЕОМ. Одеса : Друк, 2006. 313 с.
9. Сяєв А.В. Вступ до системи MathCAD. Дніпропетровськ : Видавництво Дніпропетровського університету, 2004. 108 с.
10. Швачич Г.Г. Лінійна алгебра в розрахунках середовища Mathcad. Дніпропетровськ : Дніпропетровська академія управління, бізнесу та права (ДАУБП), 2000. 236 с.
11. Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCAD та MS Excel: Навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2014. 252 с.

12. Цирульник С. М., Задорожний В. К. Застосування програми ISIS пакету Proteus VSM при вивченні курсу «Мікропроцесорна техніка» // Матеріали XIII міжнародної конференції з автоматичного управління (Автоматика 2006). Вінниця: Універсум-Вінниця, 2007. С. 526-530.

13. Медвідь В.Р., Пісьціо В.П. Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Proteus VSM // Методичні вказівки до самостійної роботи студентів курсу "Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесами". Тернопіль: ТНТУ, 2018. 26 с.

#### *Допоміжна література*

14. Чисельні методи розв'язання інженерних задач в пакеті MathCAD / Л.В. Васильєва та ін. Краматорськ : ДДМА, 2006. 108 с.

15. Положення про виконання кваліфікаційної роботи в Українському державному університеті науки і технологій : рукопис / Розробники: Радкевич А.В. та ін. Дніпро : УДУНТ. 2022. 47 с.

**8 УЗГОДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ  
З МЕТОДАМИ ВИКЛАДАННЯ, НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ**

Очікуваний результат навчання за дисципліною	Програмні результати навчання	Види навчальних занять*)	Методи, викладання і навчання	Засоби навчання	Форми та методи оцінювання
ОРН1	ПРН-1, ПРН-2, ПРН-3, ПРН-13	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «1,2»
ОРН2	ПРН-2, ПРН-6, ПРН-7, ПРН-9	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР»1,2»
ОРН3	ПРН-3, ПРН-6, ПРН-12	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «3,4,5»
ОРН4	ПРН-1, ПРН-2, ПРН-9	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «3,4,5»
ОРН5	ПРН-1, ПРН-6, ПРН-7, ПРН-9	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «3,4,5»
ОРН6	ПРН-1, ПРН-6, ПРН-12	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «6,7,8»
ОРН7	ПРН-2, ПРН-6, ПРН-7	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «6,7,8»
ОРН8	ПРН-7, ПРН-9, ПРН-12, ПРН-13	Л, ПЗ, ЛЗ	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5	ЗН1, ЗН2, ЗН3	КР «6,7,8», РОЗ

\*) *Примітка:* Л – лекції; ПЗ – практичні заняття, ЛЗ – лабораторні заняття