

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ**

**«МЕТРОЛОГІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА  
ПРИЛАДИ з КП»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань *17 «Електроніка, автоматизація та електроннікомунікації»*

Код та найменування спеціальності *174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»*

Освітньо-професійна програма *«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці»*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності *174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»*

« *30* » *09* *2024* р. *Протокол №2*.

Реєстраційний номер в навчальному відділі

\_\_\_\_\_ *K15-01/2024-25* \_\_\_\_\_

**Кафедра:** [Автоматизації технологічних процесів і робото-технічних систем](#)

**Викладач:** Муратов Віктор Георгійович, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робото-технічних систем, кандидат технічних наук, доцент



**ПРОФАЙЛ** **Контакти:**  
vikgorge@ukr.net  
т. 097-212-4339

Освітній компонент викладається на 2 курсі у 4 семестрі (екзамен) та на 3 курсі у 5 семестрі (диференційних залік КП) для денної та заочної форм навчання.

Кількість кредитів – 14, годин - 420, курсовий проект.

Курс 2, семестр 4, кількість кредитів – 10.5, годин - 315

Аудиторні заняття, годин:	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні
денна	114	62	52	-
заочна	36	18	18	-
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна - 201		Заочна - 279	

Курс 3 семестр 5, кількість кредитів – 3.5, годин - 105

Курсовий проект виконується на 3 курсі в 5 семестрі для денної та заочної форм навчання.

Аудиторні заняття, годин:	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні
денна	26	12	-	14
заочна	6	-	-	6
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна - 79		Заочна - 99	

### Розклад занять

#### 2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) дисципліни «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади з КП» спрямований на формування у студентів основних понять метрології, стандартизації і сертифікації, їх впливу на сучасні виробництва; оволодіння методами встановлення і розрахунку метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), оволодіння методами і засобами вимірювання основних технологічних параметрів на виробництві: вивчення принципів дії, конструкцій і програмування сучасних ЗВТ, їх об'єднання в комп'ютерно-контрольні багаторівневі мережі інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) та вибір типових ЗВТ для їх реалізації.

Згідно з вимогами програми студенти повинні знати:

організаційно-метрологічної служби України і забезпечення єдності вимірювань, основні види і методи вимірювань, розрахунок і види похибок вимірювань, метрологічні характеристики ЗВТ, методи перевірки і калібрування, організацію систем управління якістю і безпечністю продукції, принципи дії, конструкції і характеристики ЗВТ параметрів технологічних процесів.

**Вміти:** розраховувати похибки вимірювань і ЗВТ, виконувати градування, перевірку (калібрування), встановлювати клас точності ЗВТ (каналу вимірювання), розробляти структуру багаторівневої ІВС виробництва і вибирати типові ЗВТ для її реалізації.

Освітній компонент дисципліни «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Фізика», «Математика», «Електротехніка та електромеханіка», «Вступ до фаху».

### 3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту - формування у студентів компетенції, яка забезпечить їх ефективну участь у розробці, модернізації і експлуатації автоматичних інформаційно-вимірювальних систем сучасних виробництв.

### 4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади» здобувач вищої освіти отримує програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка](#) та в [освітньо-професійній програмі «Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці»](#) підготовки бакалаврів.

#### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

#### Загальні компетентності:

**ЗК01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

**ЗК02** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК03** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

**ЗК05** Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

#### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

**СК12.**Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

**СК15** Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

**СК17**Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

#### Програмні результати навчання:

**ПРН07**Вміти застосовувати знання про основні принципи та методивимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів дляобґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їхметрологічних характеристик.

### 5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

#### 5.1 СЕМЕСТР 4. Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Змістовий модуль 1</b> <i>Метрологія, стандартизація, сертифікація</i>			
	<b>Основні поняття.</b> Стандартизація. Сертифікація. Метрологія.		

1	Предмет метрології. Одиниці фізичних величин. Метричні міри. Принципи побудови систем одиниць фізичних величин. Міжнародні й національні організації з метрології. Склад метрологічного забезпечення. Повірка і калібрування ЗВТ. Методи повірки (калібрування). Еталони і повірочні схеми. Вимірювання, контроль і випробування. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та їх елементи. Характеристики ЗВТ. Види і методи вимірювання.	2	2
2	<b>Основи теорії похибок.</b> Похибки прямих вимірювань. Похибки опосередкованих вимірювань. Методи зниження вимірювань.	2	2
3	<b>Організація нагляду за вимірювальною технікою на підприємстві.</b> ЗВТ. Державні випробування і метрологічна атестація ЗВТ. Організація й завдання метрологічної служби підприємства. Приміщення для вимірювальної лабораторії.	2	
4	<b>Системи якості і безпечності, управління якістю і безпечністю продукції.</b> Характеристики й методи оцінки якості продукції. Системи якості продукції. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Сертифікація систем якості й безпечності. Атестація виробництва.	2	
<b>Змістовий модуль 2 Вимірювання переміщень, зусиль, швидкості, тиску, температури і рівня.</b>			
5	<b>Первинні вимірювальні перетворювачі (ПП) переміщення.</b> Релейні, резистивні, індукційні, ємнісні, тензометричні, п'єзоелектричні ПП. ПП Холу і фотоелектричні. Енкодери. Пневматичні ПП переміщення.	4	2
6	<b>Засоби вимірювання тиску.</b> Рідинні прилади тиску з видимим рівнем. Пружні чутливі елементи приладів тиску. Манометри, що показують і сигналізують. Безшкальні прилади тиску. Датчики-реле тиску. Тензометричні прилади тиску.	8	2
7	<b>ПП температури.</b> Скляні рідинні термометри. Біметалічні, дилатометричні, манометричні термометри. Термоелектричні термометри. Термометри опору. Термометри з уніфікованим вихідним сигналом. Фотоелектричні пірометри і тепломіри.	8	2
8	<b>Вторинні прилади (ВП) та системи вимірювання температури.</b> Нормуючі перетворювачі. Цифрові вимірювачі температури. Мікропроцесорні реєстратори – логери.	8	
<b>Змістовий модуль 3 Вимірювання витрат, маси і складу рідини та газів.</b>			
9	<b>Засоби вимірювання рівня рідини та сипких матеріалів.</b> Гідростатичні ЗВТ рівня рідини. Механічні ЗВТ рівня сипких матеріалів. Ротаційні сигналізатори рівня. Вагові, кондуктометричні, ємнісні, вібраційні, акустичні й ультразвукові ЗВТ рівня.	4	
10	<b>Засоби вимірювання витрат та кількості рідини та газу.</b> Витратоміри змінного і постійного перепаду тиску. Тахометричні, індукційні, ультразвукові, вихрові, масові кориолісові витратоміри та лічильники рідини та газу.	4	2
11	<b>Засоби вимірювання маси та дозування.</b> Важильні, циферблатні, пружинні, тензометричні ваги. Автоматичні дозатори. Масові витратоміри двофазних потоків.	2	1
12	<b>Засоби вимірювання складу рідини.</b> Кондуктометричні, по-		1

	тензіометричні й оптичні аналізатори складу рідини.	4	
13	<b>Засоби вимірювання складу газів.</b> Газоаналізатори хімічні, теплові, магнітні, оптичні. Хроматографічні і лазерні газоаналізатори.	2	
<b>Змістовий модуль 4 Вимірювання вологості, густини, в'язкості і енергоспоживання. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС).</b>			
14	<b>Засоби вимірювання вологості газів.</b> Психрометричний метод. Метод «точки роси». Сорбційні методи.	2	1
15	<b>Засоби вимірювання вологості твердих матеріалів.</b> Лабораторні методи визначення вологості матеріалів. Кондуктометричні й діелькометричні вологоміри. НВЧ-вологоміри. Інфрачервоні вологоміри.	2	1
16	<b>Засоби вимірювання густини і в'язкості рідини.</b> Густиноміри. Віскозиметри.	2	1
17	<b>Інформаційно-вимірювальні системи харчових виробництв.</b> Призначення, архітектура, функції. Контроль споживання теплової енергії Тепломіри. Контроль споживання електричної енергії. Електролічильники. Контроль техніко-економічних показників. Мікропроцесорні контролери у ІВС.	4	1
<b>Разом за ОК</b>		62	18

#### 5.2 СЕМЕСТР 4. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<b>Лабораторна робота № 1-1.</b> Вивчення методів виміру прямого порівняння з мірою й заміщення за схемою прямого перетворення	2	
2	<b>Лабораторна робота № 1-3.</b> Вивчення компенсаційного (нульового) методу виміру й прямого перетворення	2	
3	<b>Лабораторна робота № 2-1.</b> Вивчення індукційних та ППІ переміщення.	2	
4	<b>Лабораторна робота № 2-2.</b> Вивчення оптичних ППІ переміщення.	2	
5	<b>Лабораторна робота № 2-3.</b> Вивчення тензOMETричних ППІ переміщення (маси).	2	2
6	<b>Лабораторна робота № 2-4.</b> Вивчення технічних манометрів (ДМ 1010, Сг2-10, DPGW-08, МЕД)	8	2
7	<b>Лабораторна робота № 2-6.</b> Вивчення тензOMETричної системи вимірювання тиску типу "Сапфір-652 ДИ".	2	2
8	<b>Лабораторна робота № 2-8.</b> Вивчення термоелектричного термометра	2	
9	<b>Лабораторна робота № 2-9.</b> Вивчення термометру опору з омичним вихідним сигналом	2	2
10	<b>Лабораторна робота № 2-10.</b> Вивчення термометра опору ТСМУ 1-4-100М-0,5% з уніфікованим вихідним сигналом 4...20 мА.	2	
11	<b>Лабораторна робота № 2-14.</b> Вивчення електронного компенсаційного мосту КСМ2	2	2
12	<b>Лабораторна робота № 2-17.</b> Вивчення електронного реєстратора ТЕРА.	2	
13	<b>Лабораторна робота № 3-1.</b> Вивчення ППІ рівня зерна	2	2

14	<b>Лабораторна робота № 3-2.</b> Вивчення ПП рівня рідини	4	
15	<b>Лабораторна робота № 3-3.</b> Вивчення ПП витрат (методи змінного та постійного перепадів тисків).	2	2
16	<b>Лабораторна робота № 3-4.</b> Вивчення індукційного, ультразвукового й витратомірів	2	2
17	<b>Лабораторна робота № 3-5.</b> Вивчення індукційного концентратоміру КНЦ-1М-У.	2	
18	<b>Лабораторна робота № 3-6.</b> Вивчення комплексу промислового рН-метра типу рН-261 і його елементів.	2	
19	<b>Лабораторна робота № 4-1.</b> Вивчення ІВС температури на основі УКТ-38	2	
20	<b>Лабораторна робота № 4-2.</b> Вивчення ІВС тиску	2	
21	<b>Лабораторна робота № 4-3.</b> Вивчення ІВС маси	2	
22	<b>Лабораторна робота № 4-4.</b> Вивчення тепломіру MULTICAL-111.	2	2
<b>Разом за ОК</b>		52	18

### 5.3 СЕМЕСТР 4. Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва завдання	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Основні поняття.	5	6.8
2	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Основи теорії похибок.	5	6.8
3	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Організація нагляду за вимірювальною технікою на підприємстві.	5	6.8
4	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Системи якості і безпеки, управління якістю і безпекою продукції.	5	6.8
5	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Первинні вимірювальні перетворювачі (ПП) переміщення.	5	6.8
6	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Засоби вимірювання тиску.	5	6.8
7	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: ПП температури.	5	6.8
8	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Вторинні прилади (ВП) та системи вимірювання температури.	5	6.8
9	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання рівня рідини та сипких матеріалів.	5	6.8
10	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання витрат та кількості рідини та газу.	5	6.8
11	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Засоби вимірювання маси та дозування.	5	6.8
12	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання складу рідини.	5	6.8
13	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання складу газів.	5	6.8
14	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Засоби вимірювання вологості газів.	5	6.8
15	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Засоби вимірювання вологості твердих матеріалів.	5	6.8
16	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Засоби вимірювання густини і в'язкості рідини.	5	6.8
17	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Інформаційно-	5	6.8

	вимірювальні системи харчових виробництв.		
18	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи № 1-1	5	6.8
20	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №1-3	5	6.8
21	Опрацюванн лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-1	5	6.8
22	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-2	5	6.8
23	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-3	5	6.8
24	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-4	5	6.8
25	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-6	5	6.8
26	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-8	5	6.8
27	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-9	5	6.8
28	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-10	5	6.8
29	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-14	5	6.8
30	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-17	5	6.8
31	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-1	5	6.8
32	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-2	5	6.8
33	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-3	5	6.8
34	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-4	5	6.8
35	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-5	5	6.8
36	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-6	5	6.8
37	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-1	5	6.8
38	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-2	5	6.8
39	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-3	5	6.8
40	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-4	5	6.8
<b>Разом за ОК</b>		201	279

#### 5.4 СЕМЕСТР 5. Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Змістовний модуль 5 Курсовий проект «Розробка інформаційно-вимірювальної сис-</b>			

<b>теми заданого технологічного процесу»</b>			
1	Принципи побудови ІВС	2	-
2	Позначення ЗВТ в схемах автоматизації	2	-
3	Представлення вимірювальної інформації у ІВС: за місцем, на щиті КВПіА, в АРМі	2	-
4	Щити і пульти керування ТП	2	-
5	Екранні форми АРМ оператора ТП	2	-
6	Складання схеми ІВС ТП	2	-
<b>Разом за ОК</b>		12	-

### 5.5 СЕМЕСТР 5 Перелік практичних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<b>Змістовний модуль 5 Курсовий проект «Розробка інформаційно-вимірювальної системи заданого технологічного процесу»</b>			
1	Розробка структури ІВС.	2	0.5
2	Аналіз заданого об'єкту вимірювання: ранжування технологічних параметрів ТП при розробці ІВС, складання таблиці регламентів.	2	1
3	Визначення функцій ЗВТ для забезпечення функціонування багаторівневої ІВС.	2	1
4	Узгодження сигналів ЗВТ в контурах вимірювання і керування. Вибір типових ЗВТ для реалізації розробленої ІВС.	2	0.5
5	Розробка схеми ІВС	2	1
6	Розробка щита (пульта) КВПіА для представлення вимірювальної інформації оператору.	2	1
7	Розробка мнемосхеми ТП для представлення вимірювальної інформації оператору АРМ.	2	1
<b>Разом за ОК</b>		14	6

### 5.6 СЕМЕСТР 5. Зміст КП «Автоматизація ТП: обґрунтування і розробка інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) заданого технологічного процесу» Самостійна робота

Розділ КП	Зміст	Кількість годин	
		денна	заочна
<i>Пояснювальна записка курсового проекту:</i>			
1	Опис технологічного процесу (ТП)	10	10
2	Аналіз ТП, розробка таблиці регламентів ведення ТП	5	10
3	Розробка схеми інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Вибір засобів вимірювальної техніки для реалізації ІВС	20	26
4	Розробка представлення інформації для операторів щита КВПіА та АРМ.	15	18
<i>Графічна частина курсового проекту:</i>			
Лист1	Схема розробленої ІВС	19	20
Лист 2	Представлення вимірювальної інформації операторам щита КВПіА та АРМ	10	15
<b>Разом за ОК</b>		79	99

## 6. Система оцінювання та вимоги



Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- підсумковий письмовий тест (колоквіум) за кожним змістовним модулем;
- виконання і захист лабораторних робіт;
- виконання самостійної роботи з дисципліни;

Підсумковий контроль 4 семестру – *екзамен*.

Підсумковий контроль 5 семестру – *диференційний залік (захист КП)*

Вид роботи, що підлягає контролю в 4 семестрі	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	Заочна
<b><i>Змістовний модуль 1. Метрологія, стандартизація, сертифікація</i></b>		
Лабораторні роботи *	2.8	-
Самостійна робота *	4.8	3.5
Тест за змістовним модулем *	5	5
Всього за змістовний модуль 1	12.6	8.5
<b><i>Змістовний модуль 2. Вимірювання переміщень, зусиль, швидкості, тиску, температури і рівня.</i></b>		
Лабораторні роботи *	14	20
Самостійна робота *	4.8	3.5
Тест за змістовним модулем *	5	5
Всього за змістовний модуль 2	23.8	28.5
<b><i>Змістовний модуль 3. Вимірювання витрат, маси і складу рідини та газів.</i></b>		
Лабораторні роботи *	8.4	12
Самостійна робота *	4.8	3.5
Тест за змістовним модулем *	5	5
Всього за змістовний модуль 3	18.2	20.5
<b><i>Змістовний модуль 4. Вимірювання вологості, густини, в'язкості і енергоспоживання. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС).</i></b>		
Лабораторні роботи *	5.6	4
Самостійна робота *	4.8	3.5
Тест за змістовним модулем *	5	5
Всього за змістовний модуль 4	15.4	12.5
Екзамен	30	30
Всього	100	
<b><i>Змістовний модуль 5. Автоматизація ТП: обґрунтування і розробка ІВС заданого технологічного процесу</i></b>		
<i>Пояснювальна записка курсового проекту:</i>		
Розділ 1. Опис технологічного процесу (ТП)	15	15
Розділ 2. Аналіз ТП, розробка таблиці регламентів ведення ТП	10	10
Розділ 3. Розробка схеми інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Вибір засобів вимірювальної техніки для реалізації ІВС	20	20
Розділ 4. Розробка представлення інформації для операторів щита КВПА та АРМ.	10	10
<i>Графічна частина курсового проекту:</i>		

Лист 1. Схема розробленої ІВС	10	10
Лист 2. Представлення вимірjuвальної інформації операторам щита КВПіА та АРМ	10	10
Захист КП	25	25
<b>Разом за ОК</b>	100	

\*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

### Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

#### Підсумковий контроль – екзамен

<b>27-30 балів</b>	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
<b>23-26 балів</b>	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
<b>18-22 бали</b>	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	задовільно
<b>0-17 балів</b>	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	Незадовільно

#### Підсумковий контроль – захист КП

<b>20.0 - 25.0 балів</b>	якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру	відмінно
<b>15.0 – 19.9 бали</b>	якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності	дуже добре
<b>10.0 – 14.9 балів</b>	якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури	добре
<b>5.0 – 9.9 балів</b>	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	достатньо
<b>0 – 4.9 балів</b>	якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, уміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури	незадовільно

**Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи), денна**

<b>1.35- 1.40 бали</b>	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
<b>1.30 - 1.34 бали</b>	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
<b>1.02 – 1.29</b>	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
<b>0.69 - 1.02 бали</b>	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-0.68 бали</b>	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

**Лабораторні роботи (оцінювання однієї роботи), заочна**

<b>3.50–4.00 бали</b>	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
<b>1.30 - 1.34 бали</b>	Лабораторна відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
<b>1.10 – 1.29</b>	Лабораторна відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
<b>0.69 - 1.00 бали</b>	Лабораторна відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-0.68 бали</b>	Лабораторна не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

**Тест за змістовним модулем**

<b>4.5 – 5.0 балів</b>	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
<b>3.3 – 3.9 балів</b>	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
<b>2.6 – 3.2 бали</b>	60 – 73% правильних відповідей	добре
<b>1.9 - 2.5 балів</b>	35 – 59 % правильних відповідей	задовільно
<b>0 – 1.8 балів</b>	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

**Самостійна робота (для денної форми навчання)**

<b>4.0 – 4.8 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
<b>3.6 - 3.9 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
<b>3.0 – 3,5 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
<b>2.1 - 2.9 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0 – 2 балів</b>	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

**Самостійна робота (для заочної форми навчання)**

<b>3.3 – 3.5 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
<b>2.8 - 3.2 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена,	дуже добре

	при відповіді допущені неточності	
<b>2.4 – 2.7 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована, відповіді не повні, допущені помилки	добре
<b>2.1 - 2.3 балів</b>	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0 – 2 балів</b>	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

**Оцінювання виконання курсового проекту:**

<i>Пояснювальна записка курсового проекту:</i>		
<b>Розділ 1. Опис технологічного процесу</b>		
<b>12.1 – 15.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми зроблені правильно, висновки та рекомендації обґрунтовані	відмінно
<b>8.1 – 12.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми зроблені правильно, висновки та рекомендації обґрунтовані, але допущені неточності	дуже добре
<b>5.1 – 8.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми висновки та рекомендації зроблені, але допущені помилки	добре
<b>2,1 – 5.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми, висновки та рекомендації зроблені незадовільно, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-2 балів</b>	Розділ виконаний у неповному обсязі, опис та аналіз схеми висновки та рекомендації зроблені у неповному обсязі з грубими помилками. Розділ не відпрацьований.	незадовільно
<b>Розділ 2. Аналіз ТП, розробка таблиці регламентів ведення ТП</b>		
<b>7.6 – 10.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, розрахунки до та після побудови зведеного графіку та його аналіз зроблені правильно, висновки та рекомендації обґрунтовані	відмінно
<b>5.1 – 7.5 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, розрахунки до та після побудови зведеного графіку та його аналіз зроблені правильно, висновки та рекомендації обґрунтовані, але допущені неточності	дуже добре
<b>3,1 – 5.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, розрахунки до та після побудови зведеного графіку та його аналіз зроблені правильно, висновки та рекомендації зроблені, але допущені помилки	добре
<b>2,1 – 3.0 бали</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, але розрахунки до та після побудови зведеного графіку та його аналіз, висновки та рекомендації зроблені незадовільно, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-2 балів</b>	Розділ виконаний у неповному обсязі, розрахунки до та після побудови зведеного графіку та його аналіз, висновки та рекомендації зроблені у неповному обсязі з грубими помилками. Розділ не відпрацьований.	незадовільно
<b>Розділ 3. Розробка схеми інформаційно-вимірювальної системи. Вибір засобів вимірювальної техніки для реалізації ІВС</b>		
<b>16.1 – 20.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми зроблені правильно, висновки та рекомендації обґрунтовані	відмінно
<b>12.1 – 16.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми зроблені правильно, висновки та рекомендації обґрунтовані, але допущені неточності	дуже добре

<b>8.1 – 12.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми висновки та рекомендації зроблені, але допущені помилки	добре
<b>5,1 – 8.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис та аналіз схеми, висновки та рекомендації зроблені незадовільно, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-5 балів</b>	Розділ виконаний у неповному обсязі, опис та аналіз схеми висновки та рекомендації зроблені у неповному обсязі з грубими помилками. Розділ не відпрацьований.	незадовільно
<b>Розділ 4. Розробка представлення інформації для операторів щита КВПіА та АРМ.</b>		
<b>7.6 – 10.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис представленої інформації операторам щита КВПіА та АРМ зроблено вірно, висновки та рекомендації обґрунтовані	відмінно
<b>5.1 – 7.5 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис представленої інформації операторам щита КВПіА та АРМ зроблено вірно, висновки та рекомендації обґрунтовані, але допущені неточності	дуже добре
<b>3,1 – 5.0 балів</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис представленої інформації операторам щита КВПіА та АРМ зроблено вірно, висновки та рекомендації обґрунтовані, але допущені помилки	добре
<b>2,1 – 3.0 бали</b>	Розділ виконаний у повному обсязі, опис представленої інформації операторам щита КВПіА та АРМ зроблено вірно, висновки та рекомендації обґрунтовані, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-2 балів</b>	Розділ виконаний у неповному обсязі, опис представленої інформації операторам щита КВПіА та АРМ, висновки та рекомендації зроблені у неповному обсязі з грубими помилками. Розділ не відпрацьований.	незадовільно
<i>Графічна частина курсового проекту:</i>		
<b>Лист 1. Схема розробленої інформаційно-виміральної системи заданого ТП</b>		
<b>7.6 – 10.0 балів</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і вимогам методичних вказівок (МВ) у повному обсязі, зв'язки ЗВТ в схемі зроблені вірно, сигнали ЗВТ узгоджені між собою.	відмінно
<b>5.1 – 7.5 балів</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, зв'язки ЗВТ в схемі зроблені вірно, сигнали ЗВТ узгоджені між собою, але допущені неточності	дуже добре
<b>3,1 – 5.0 балів</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, зв'язки ЗВТ в схемі зроблені вірно, сигнали ЗВТ узгоджені між собою, але допущені помилки	добре
<b>2,1 – 3.0 бали</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, зв'язки ЗВТ в схемі зроблені вірно, сигнали ЗВТ узгоджені між собою, допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-2 балів</b>	Креслення відсутнє, або виконане у неповному обсязі з грубими помилками. Розділ не відпрацьований.	незадовільно
<b>Лист 2. Представлення виміральної інформації операторам щита КВПіА та АРМ</b>		
<b>7.6 – 10.0 балів</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, вимірвальна інформація про ТП на щиті КВПіА та АРМ представлена операторам вірно і доступно	відмінно
<b>5.1 – 7.5 балів</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, вимірвальна інформація про ТП на щиті КВПіА	дуже добре

	та АРМ представлена операторам вірно і доступно, але допущені неточності	
<b>3,1 – 5.0 балів</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, вимірювальна інформація про ТП на щиті КВПіА та АРМ представлена операторам вірно і доступно, але допущені помилки	добре
<b>2,1 – 3.0 бали</b>	Креслення виконане у відповідності до ДСТУ і МВ у повному обсязі, вимірювальна інформація про ТП на щиті КВПіА та АРМ представлена операторам вірно і доступно, але допущені грубі помилки	достатньо
<b>0-2 балів</b>	Креслення відсутнє або виконане у неповному обсязі з грубими помилками. Розділ не відпрацьований.	незадовільно

### 7. Засоби діагностики успішності навчання

**Методи навчання**, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

**Лекційні заняття:** Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально- демонстративний метод, проблемний виклад.

**Практичні заняття:** аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, кейс-метод, мозговий штурм, проектний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань

**Лабораторні заняття:** виконання лабораторних дослідів з наступним захистом результатів досліджень.

**Самостійна робота**(реферати, доповіді з презентаціями, індивідуальні навчально-дослідні завдання тощо): робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування)

### 8.Інформаційні ресурси

**Базові (основні):**

1. 006(075)

**М91 Муратов, ВікторГеоргійович.**

Метрологія, технологічнівимірювання та прилади [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Г. Муратов. — Вид. 3-е, допов. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 390 с.

ISBN 978-966-188-287-3

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2048387>

2. 006(07)

**М91 Муратов, ВікторГеоргійович.**

Методичнівказівки до виконаннялабораторнихробіт за курсом "Метрологія, технологічнівимірювання та прилади". Модуль 1 Методивимірювань. Модуль 2 Вимірюванняпереміщень, тиску і температури [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за учбовим планом бакалаврівнапряку підгот. 6.050202 усіх форм навчання / В. Г. Муратов ; відп. за вип. В. А.Хобін ; Каф. автоматизаціїтехнологічнихпроцесів та робото-технічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 98 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1779601>

3. 006(07)

**М91 Муратов, ВікторГеоргійович.**

Методичнівказівки до виконання лабораторних робіт за курсом "Метрологія,

технологічні вимірювання та прилади". Модуль 3. Вимірювання рівня, витрати, маси і складу. Модуль 4. Інформаційно-вимірювальні системи [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за учбовим планом бакалаврів напрямку підгот. 151 усіх форм навчання / В. Г. Муратов ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. Автоматизації технологічних процесів та робото-технічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 72 с.

[tps://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1965958](https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1965958)

4. 006(07)

**М91Муратов, ВікторГеоргійович.**

Методичні вказівки до виконання курсового проекту за курсом "Метрологія, технологічні вимірювання та прилади" [Електронний ресурс] : для студентів проф. Направку підгот. 6.050202 усіх форм навчання / В. Г. Муратов ; відп. за вип. В. А.Хобін ; Каф. Автоматизації технологічних процесів та робото-технічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 22 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1779572>

5. 006(075)

**Б59Біленька, Ірина Ремівна.**

Основи сучасної метрології, стандартизації, сертифікації та управління якістю [Текст] : підручник для закл. Вищої освіти / І. Р. Біленька, Я. Г. Верхівкер, А. К. Д'яконова ; за ред. І. Р. Біленької ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : Олді+, 2024. — 524 с.

ISBN 978-966-289-816-3

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2286863>

Додаткові:

Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

2. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>

3. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України <https://minjust.gov.ua/>

### **9. Політика освітнього компоненту**

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#), [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перерахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015 та роботодавців](#)

Викладач

доцент кафедри АТПіРС

*/ПІДПИСАНО/*

Віктор МУРАТОВ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри АТПіРС

Протокол від «30» 09 2024 р. № 2

Завідувач кафедри

ПОГОДЖЕНО:

*/ПІДПИСАНО/*

Іван СВІТИЙ

Гарант ОП *Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці*

доцент кафедри АТПіРС

*/ПІДПИСАНО/*

Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ