

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метрологія, технологічні вимірювання та прилади

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації

Код та найменування спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Шифр та найменування галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК: Муратов В.Г., доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, доцент, кандидат технічних наук

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

Протокол від «25» 01, 2022_р. № 5

Завідувач кафедри

(підпис)

Віктор ХОБІН

(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

Голова ради

(підпис)

Віктор ХОБІН

(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми

(підпис)

Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «30» 04 2022р. №

Секретар Методичної ради академії

(підпис)

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	5
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	9
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	10
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	12
4	Інформаційне забезпечення.....	15

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни МТВП полягає в формуванні у студентів основи культури мислення, отримання професійних навичок в розробці і модернізації автоматичних систем контролю технологічних процесів, з вибору типових і розробці нестандартних засобів вимірювальної техніки для реалізації цих систем.

Завдання курсу полягає в вивченні теоретичних і прикладних основ роботи і застосування засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) в харчових виробництвах, вивченні можливостей сучасних ЗВТ і оволодіння практичними навичками роботи з ними.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- організацію і задачі міжнародних, регіональних і національної метрологічної служби України із забезпечення єдності вимірювань;
- основні види і методи вимірювань,
- види похибок вимірювання та ЗВТ,
- причини виникнення похибок вимірювання,
- методи зниження похибок,
- види метрологічних та інших характеристик ЗВТ,
- методи повірки і калібрування;
- організацію систем управління якістю і безпечністю продукції на виробництві;
- організацію сертифікації та атестації виробництва;
- принципи дії, конструкції, області використання, типи первинних (ПП), проміжних та інших вимірювальних перетворювачів, вторинних приладів (ВП) для вимірювання технологічних параметрів в промисловості;

вміти:

- виражати результати вимірювань в одиницях сучасних систем одиниць;
- розраховувати похибки вимірювань у детермінованій та ймовірній формах;
- встановлювати статичні і динамічні характеристики ЗВТ та їхні параметри;
- провадити градування та повірку (калібрування) ЗВТ;
- встановлювати клас точності ЗВТ та каналу вимірювання за результатами вимірювань;
- вибирати типові ЗВТ при розробці систем автоматичного технологічного контролю виробництвом.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності [151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»](#)

та освітньо-професійній програмі [«Автоматизоване управління технологічними процесами»](#).

Загальні компетенції

- 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 компетенції

- СК02 Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
- СК05 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.
- СК07 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 методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – Фізика, Вища математика, Електротехніка та електромеханіка, Професійно-наукова іноземна мова, послідовні – Автоматизація технологічних процесів та виробництв, Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації, Проектування систем автоматизації.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна (обов'язкова компонента) викладається на другому курсі у третьому та четвертому семестрах для денної та заочної форм навчання.

Загальна кількість кредитів ЄКТС - 10.5 (в семестрі 3: ЄКТС - 5.5, в семестрі 4: ЄКТС - 5), годин – 315

Курс	Семестр	Аудиторні заняття, годин:	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні
		денна	74	42	32	-

2	3	заочна	20	10	10	-
	Самостійна робота, годин		Денна - 91		Заочна - 145	
	4	денна	52	32	20	-
		заочна	16	8	8	-
Самостійна робота, годин		Денна - 98		Заочна - 134		

Курсовий проект (вибіркова компонента) виконується в 5 семестрі для денної та заочної форм навчання.

Загальна кількість кредитів ECTS - 2.5, годин-75

Курс	Семестр	Аудиторні заняття, годин:	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні
3	5	денна	14	-	-	14
		заочна	6	-	-	6
	Самостійна робота, годин		Денна - 61		Заочна - 69	

2. Зміст навчального матеріалу дисципліни

2.1. Програма змістових модулів

2.1.1. Обов'язкова компонента

№ теми	Зміст теми	Кількість год.	
		денна	заочна
Змістовий модуль 1. Метрологія, стандартизація, сертифікація			
1.	Основні поняття. Стандартизація. Сертифікація. Метрологія. 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 повір очні схеми. Вимірювання, контроль і випробування. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та їх елементи. Види і методи вимірювання.	2	0.5
2.	Основи теорії похибок. Похибки прямих вимірювань. Ймовірна оцінка похибок вимірювань. Похибки опосередкованих вимірювань. Методи зниження вимірювань: класифікація, структурні алгоритмічні та програмні методи зниження систематичних похибок.	2	0.5
3.	Характеристики та параметри ЗВТ. Статичні характеристики ЗВТ. Динамічні характеристики ЗВТ. Метрологічні характеристики. Нормування характеристик похибок. Вимірювальний експеримент і методики виконання вимірювання. Планування вимірювального експерименту. Технічна і правова сутність методики виконання вимірювання. Типові і часткові методики виконання вимірювань.	2	
4.	Організація нагляду за вимірювальною технікою на підприємстві. Метрологічна атестація ЗВТ. Державні	2	0.5

	випробування ЗВТ. Організація й завдання метрологічної служби підприємства. Приміщення для вимірювальної лабораторії.		
5.	Системи якості і безпечності, управління якістю і безпечністю продукції. Характеристики й методи оцінки якості продукції. Системи якості продукції. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Сертифікація систем якості й безпечності. Атестація виробництва.	2	0.5
Змістовий модуль 2. Вимірювання переміщень, зусиль, швидкості, тиску, температури і рівня.			
6	Первинні вимірювальні перетворювачі (ПП) переміщення. Релейні, резистивні, індукційні, ємнісні, тензOMETричні, п'єзоелектричні ПП. ПП Холу. Фотоелектричні ПП. Енкодери. Пневматичні ПП переміщення.	8	2
7	Засоби вимірювання тиску. Рідинні прилади тиску з видимим рівнем. Пружні чутливі елементи приладів тиску. Манометри, що показують і сигналізують. Безшкальні прилади тиску. Датчики-реле тиску. Манометри дифтрансформаторної системи виміру. ТензOMETричні прилади тиску.	8	2
8	ПП температури. Вимірювальні прилади і ПП температури. Скляні рідинні термометри. Біметалічні, дилатометричні, манометричні термометри. Термоелектричні термометри. Термометри опору. Термометри з уніфікованим вихідним сигналом. Фотоелектричні пірометри.	8	2
9	Вторинні прилади (ВП) та системи вимірювання температури. Пірометричні мілівольтметри. Логометри. Автоматичні компенсаційні потенціометри, мости. Автоматичні прилади, що реєструють РП-160, Диск-250. Нормуючі перетворювачі. Цифрові вимірювачі температури. Мікропроцесорні реєстратори – логери.	8	2
Всього за семестр 3		42	10
Змістовий модуль 3. Вимірювання витрат, маси і складу рідини та газів.			
10	Засоби вимірювання рівня рідини та сипких матеріалів. Гідростатичні ЗВТ рівня рідини. Механічні ЗВТ рівня сипких матеріалів. Ротаційні сигналізатори рівня. Вагові, кондуктометричні, ємнісні, вібраційні, акустичні й ультразвукові ЗВТ рівня.	4	1
11	Засоби вимірювання витрат та кількості рідини та газу. Витратоміри змінного перепаду тиску. Витратоміри постійного перепаду тиску. Тахометричні, індукційні, ультразвукові, вихрові, масові кориолісові витратоміри і лічильники рідини та газу.	4	1
12	Засоби вимірювання маси та дозування. Важильні, циферблатні, пружинні, тензOMETричні ваги. Автоматичні дозато-	2	1

	ри. Масові витратоміри двофазних потоків.		
13	Засоби вимірювання складу рідини. Кондуктометричні, потенціометричні й оптичні аналізатори складу рідини.	2	1
14	Засоби вимірювання складу газів. Газоаналізатори хімічні, теплові, магнітні, оптичні. Хроматографічні газоаналізатори.	2	
Змістовий модуль 4. Вимірювання вологості, густини, в'язкості і енергоспоживання. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС). Контроль промислових викидів і забруднення навколишнього середовища.			
15	Засоби вимірювання вологості газів. Психрометричний метод. Метод «точки роси». Сорбційні методи.	2	1
16	Засоби вимірювання вологості твердих матеріалів. Лабораторні методи визначення вологості матеріалів. Кондуктометричні й діелькометричні вологоміри. НВЧ-вологоміри. Інфрачервоні вологоміри.	2	
17	Засоби вимірювання густини і в'язкості рідини. Густиноміри. Віскозиметри.	2	
18	Інформаційно-вимірювальні системи харчових виробництв. Призначення, архітектура, функції. Контроль споживання теплової енергії Тепломіри. Контроль споживання електричної енергії Електролічильники. Контроль техніко-економічних показників. Мікропроцесорні контролери у ІВС.	4	2
19	Розробка ІВС промислових об'єктів. Принципи побудови ІВС. Представлення інформації у ІВС. Інформація про об'єкт контролю за місцем. Інформація про ТП на щиті (пульті) КВПіА. Інформація про ТП на автоматизованому робочому місці (АРМ) оператора. Позначення ЗВТ в схемах автоматизації. Приклад розробки ІВС й вибору ЗВТ для її реалізації.	6	1
20	Контроль промислових викидів та забруднення навколишнього середовища. Забруднювачі навколишнього середовища. Методи вимірювання концентрацій забруднювачів.	2	
	Всього за 4 семестр	32	8
	Разом з дисципліни	74	18

2.1.2. Вибіркова компонента.

Змістовий модуль 5 Курсовий проект «Розробка інформаційно-вимірювальної системи заданого технологічного процесу»

Розділ	Зміст	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опис технологічного процесу (ТП)		
2	Аналіз ТП, розробка таблиці регламентів ведення ТП	2	1

3	Розробка схеми інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Вибір засобів вимірювальної техніки для реалізації ІВС	6	2
4	Розробка представлення інформації для операторів щита КВПА та АРМ.	4	2
	Всього	14	6

2.2. Перелік лабораторних занять

№ з/п	Тема, назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Тема 1. Лабораторна робота № 1-1. Вивчення методів виміру прямого порівняння з мірою й заміщення за схемою прямого перетворення	2	
2	Тема 1. Лабораторна робота № 1-2. Вивчення диференційного методу виміру й прямого перетворення	2	2
3	Тема 1. Лабораторна робота № 1-3. Вивчення компенсаційного (нульового) методу виміру й прямого перетворення	2	2
4	Тема 6. Лабораторна робота № 2-1. Вивчення індукційних та ПП переміщення.	2	
5	Тема 6. Лабораторна робота № 2-2. Вивчення оптичних ПП переміщення.	2	
6	Тема 6. Лабораторна робота № 2-3. Вивчення тензометричних ПП переміщення (маси).	2	
7	Тема 7. Лабораторна робота № 2-4. Вивчення технічних манометрів	2	2
8	Тема 7. Лабораторна робота № 2-6. Вивчення тензометричної системи вимірювання тиску типу "Сапфір-652 ДИ".	2	
9	Тема 8. Лабораторна робота № 2-8. Вивчення термoeлектричного термометра	2	
10	Тема 8. Лабораторна робота № 2-9. Вивчення термометру опору з омичним вихідним сигналом	2	2
11	Тема 8. Лабораторна робота № 2-10. Вивчення термометра опору ТСМУ 1-4-100М-0,5% з уніфікованим вихідним сигналом 4...20 мА.	2	
12	Тема 9. Лабораторна робота № 2-11. Вивчення логометра Ш6800.	2	
13	Тема 9. Лабораторна робота № 2-12. Вивчення пірометрично- го мілівольтметра Ш4500.	2	
14	Тема 9. Лабораторна робота № 2-14. Вивчення автоматичного компенсаційного моста КСМ2.	2	2
15	Тема 9. Лабораторна робота № 2-15. Вивчення автоматичного компенсаційного потенціометра КПП-1.	2	
16	Тема 9. Лабораторна робота № 2-17. Вивчення електронного реєстратора ТЕРА.	2	
	Всього за семестр 3:	32	10
17	Тема 10. Лабораторна робота № 3-1. Вивчення ПП	2	

	рівня зерна		
18	Тема 10. Лабораторна робота № 3-2. Вивчення ПП рівня рідини	2	2
19	Тема 11. Лабораторна робота № 3-3. Вивчення ПП витрат (методи змінного та постійного перепадів тисків).	2	2
20	Тема 11. Лабораторна робота № 3-4. Вивчення індукційного, ультразвукового й витратомірів	2	2
21	Тема 13. Лабораторна робота № 3-5. Вивчення індукційного концентратоміру КНЦ-1М-У.	2	
22	Тема 13. Лабораторна робота № 3-6. Вивчення комплекта промислового рН-метра типу рН-261 і його елементів.	2	
23	Тема 18. Лабораторна робота № 4-1. Вивчення ІВС температури на основі УКТ-38	2	
24	Тема 18. Лабораторна робота № 4-2. Вивчення ІВС тиску	2	
25	Тема 18. Лабораторна робота № 4-3. Вивчення ІВС маси	2	2
26	Тема 18. Лабораторна робота № 4-4. Вивчення тепломіру MULTICAL-111.	2	
Всього за семестр 4:		20	8
Разом з дисципліни		52	18

2.3. Перелік завдань для самостійної роботи студентів

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Основні поняття.	3.0	5.0
2	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Основи теорії похибок.	3.0	5.0
3	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Характеристики та параметри ЗВТ.	3.0	5.0
4	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Організація нагляду за вимірювальною технікою на підприємстві.	3.0	5.0
5	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ1: Системи якості і безпеки, управління якістю і безпечністю продукції.	5.0	8.0
6	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Первинні вимірювальні перетворювачі (ПП) переміщення.	11	20
7	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Засоби вимірювання тиску.	10	20
8	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: ПП температури.	10	20
9	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Вторинні прилади (ВП) та системи вимірювання температури.	11	20
10	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання рівня рідини та сипких матеріалів.	7	5
11	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання	7	5

	витрат та кількості рідини та газу.		
12	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ2: Засоби вимірювання маси та дозування.	3.0	5.0
13	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання складу рідини.	3.0	5.0
14	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ3: Засоби вимірювання складу газів.	3.0	5.0
15	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Засоби вимірювання вологості газів.	3.0	5.0
16	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Засоби вимірювання вологості твердих матеріалів.	3.0	5.0
17	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Засоби вимірювання густини і в'язкості рідини.	3.0	5.0
18	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Інформаційно-вимірювальні системи харчових виробництв.	7.0	20.0
19	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Розробка ІВС промислових об'єктів.	6.0	15.0
20	Опрацювання лекційного матеріалу, ЗМ4: Контроль промислових викидів та забруднення навколишнього середовища.	2.0	3.0
21	Підготовка до лабораторної роботи № 1-1	3.0	
22	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи № 1-2	3.0	10
23	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №1-3	3.0	10
24	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-1	3.0	
25	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-2	3.0	
26	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-3	3.0	
27	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-4	3.0	10
28	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-6	3.0	
29	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-8	3.0	
30	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-9	3.0	10
31	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-10	3.0	
32	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-11	3.5	
33	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-12	3.5	
34	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-14	3.5	11
35	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-15	3.5	
36	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №2-17	3.5	
37	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-1	3.0	

38	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-2	3.0	10
39	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-3	3.5	11
40	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-4	3.5	11
41	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-5	3.5	
42	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №3-6	3.5	
43	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-1	3.0	
44	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-2	3.0	
45	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-3	3.0	10
46	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторної роботи №4-4	3.5	
Разом з обов'язкової компоненти дисципліни		189	279
47	Виконання курсового проекту (вибіркової компоненти)	61	69
Разом з дисципліни		250	348

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен.

Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	min д/з	max д/з	денна			заочна		
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max			min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
Змістовий модуль 1. «Метрологія, стандартизація, сертифікація»								
Робота на лекціях	1/2.5	1.2/3	5	5	6	2	5	6
Робота на лабораторних заняттях	1/5	1.3/6	3	5	4	2	10	12
Опрацювання тем, не винесених на лекції	10/10	20/20	1	10	20	1	10	20
Підготовка до лабораторних робіт	3/2.5	5/3.5	3	10	15	2	5	7
Проміжна сума	-	-	-	30	45	-	30	45
Контроль результатів лабораторних робіт	3.3/10	5/12.5	3	10	15	2	20	25
Модульний контроль у поточному семестрі	10	20	1	10	20	1	10	20

Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100
Змістовий модуль 2. «Вимірювання переміщень, швидкості, тиску і температури»								
Робота на лекціях	0.5/ 1	0.7 /1.2	16	8	11	4	4	5
Робота на лабораторних заняттях	1/1.1	1.4/ 1.3	13	13	18	4	4	5
Опрацювання тем, не винесених на лекції	18	27	–	–	–	1	18	27
Підготовка до лабораторних робіт	0.7/1	1.2/2	13	9	16	4	4	8
Проміжна сума	-	-	-	30	45	-	30	45
Контроль результатів лабораторних робіт	1.5/5	1.9/6.3	13	20	25	4	20	25
Модульний контроль у поточному семестрі	10	20	1	10	20	1	10	20
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Разом			60 ... 100			60 ... 100		
4 семестр								
Змістовий модуль 3. «Вимірювання рівня, витрати, маси й складу»								
Робота на лекціях	1/ 1	1.1 /1.3	7	7	8	4	4	5
Робота на лабораторних заняттях	1.3/1.3	3/ 1.5	6	8	18	4	5	6
Опрацювання тем, не винесених на лекції	16	24	–	–	–	1	16	24
Підготовка до лабораторних робіт	2.5/1.3	3.3/2.5	6	15	20	4	5	10
Проміжна сума	-	-	-	30	45	-	30	45
Контроль результатів лабораторних робіт	1.5/5	1.9/6.3	6	9	11	4	20	25
Модульний контроль у поточному семестрі	10	20	1	10	20	1	10	20
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100

Змістовий модуль 4. «Вимірювання вологості, густини, в'язкості, енергоспоживання. Інформаційно-вимірювальні системи. Контроль промислових викидів і забруднення навколишнього середовища»								
Робота на лекціях	1/ 1	1.1 /1.3	9	9	10	2	2	3
Робота на лабораторних заняттях	1.3/2	3/ 3	4	5	12	1	2	3
Опрацювання тем, не винесених на лекції	6	15	–	–	–	1	6	15
Підготовка до лабораторних робіт	4/5	5.7/6	4	16	23	4	20	24
Проміжна сума	-	-	-	30	45	-	30	45
Контроль результатів лабораторних робіт	5/5	6.3/6.3	4	20	25	4	20	25
Модульний контроль у поточному семестрі	10	20	1	10	20	1	10	20
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0	10		0	10		0	10
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100		60	100
Разом			60 ... 100			60 ... 100		
5 семестр								
Змістовий модуль 5. Курсовий проект «Розробка інформаційно-вимірювальної системи заданого технологічного процесу»								
Вид роботи, що підлягає контролю	Форма навчання							
	денна		заочна					
	min	max	min	max				
Розділ 1. Опис технологічного процесу (ТП)	5	10	5	10				
Розділ 2. Аналіз ТП, розробка таблиці регламентів ведення ТП	5	10	5	10				
Розділ 3. Розробка схеми інформаційно-вимірювальної системи (ІВС). Вибір засобів вимірювальної техніки для реалізації ІВС	20	25	20	25				
Проміжна сума	30	45	30	45				
Розділ 4. Розробка представлення інформації для операторів щита КВПА та АРМ.	10	20	10	10				
Захист КП	30	35	30	35				
Оцінка за курсовий проект	60	100	60	100				
Разом			60 ... 100		60 ... 100			

4.Інформаційні ресурси базові

- 1 006(075)
М91 Муратов, Віктор Георгійович.
Метрологія, технологічні вимірювання та прилади [Текст] : навч. посіб.
/ В. Г. Муратов. — Вид. 2-ге, допов. — Київ : Освіта України, 2016. — 364 с. : табл., рис.
ISBN 978-966-188-287-3
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.155904>
- 2 006(07)
М91 Муратов, Віктор Георгійович.
Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за курсом "Метрологія, технологічні вимірювання та прилади". Модуль 1 Методи вимірювань. Модуль 2 Вимірювання переміщень, тиску і температури [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за учбовим планом бакалаврів напрямку 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. — Електрон. текст. дані: 98 с.
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1779601>
- М91 Муратов, Віктор Георгійович.**
- 3 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Метрологія, технологічні вимірювання та прилади" Модуль 3. Вимірювання рівня, витрати, маси і складу. Модуль 4. Інформаційно-вимірювальні системи [Електронний ресурс] : для студентів напряму підгот. бакалаврів 6.050202 та 151 "Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології" ден. та заоч. форми навчання / В. Г. Муратов ; відп. за вип. В. А.Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів та робото-технічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 72 с.
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.159656>
- 006(07)
М91 Муратов, Віктор Георгійович.
- 4 Методичні вказівки до виконання курсового проекту за курсом "Метрологія, технологічні вимірювання та прилади" [Електронний ресурс] : для студентів проф. напрямку 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. — Електрон. текст. дані: 22 с.
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1779572>
- 006(076.5)
П32 Пізінцалі, Людмила Вікторівна.
- 5 Метрологія, стандартизація, системи якості [Текст] : практикум : навч. посіб.
/ Л. В. Пізінцалі, Н. І. Александровська, В. В. Добровольський ; за заг. ред. Л. В. Пізінцалі. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. — 264 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 256-257.
ISBN 978-966-289-106-5
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.160702>