

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЯКОСТІ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
МЕТРОЛОГІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЇ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕЛЕКТРОНІКИ



**СИЛАБУС (РОБОЧА ПРОГРАМА)
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА
МАГНІТНИХ ВЕЛИЧИН**

Рівень вищої освіти:	бакалавр
Спеціальність:	153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма:	«Мікросистемна інформаційно - вимірювальна техніка»
Викладач:	Добровольська Світлана Василівна, старший викладач
Кафедра:	Електроніки та мікросистемної техніки

ОДЕСА


Силабус (робоча програма) розроблено згідно навчальної програми дисципліни.

Розробники: Добровольська С. В., старший викладач

Силабус (робоча програма) обговорений на засіданні кафедри Електроніки та мікросистемної техніки

Протокол № 1 від "01" вересня 2020р.

Викладач

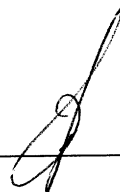

_____ С.В. Добровольська

Завідувач кафедри ЕМТ


_____ О.В. Банзак

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент


_____ О.В. Грабовський

ЗМІСТ

1. Загальна інформація про дисципліну	4
2. Анотація дисципліни	4
3. Мета та завдання дисципліни	5
5. Результати навчання	5
6. Структура і склад дисципліни.....	6
7. Результати навчання	7
8. Програма дисципліни	8
9. Пререквізити та постреквізити дисципліни	9
10. Методичне, технічне й програмне забезпечення.....	9
11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання.....	9
12. Політика дисципліни	10
- Політика щодо дедлайнів та перескладання	10
- Політика щодо академічної доброчесності	10
- Політика щодо відвідування	11
14. Інформаційне забезпечення	11

1. Загальна інформація про дисципліну

Назва дисципліни	Вимірювання електричних та магнітних величин
Галузь знань	15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність	153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Назва освітньо-професійної програми	Мікросистемна інформаційно-вимірювальна техніка
Рівень вищої освіти	бакалавр
Вид дисципліни	обов'язкова
Викладач	Добровольська Світлана Василівна
Профайл викладача	https://osatrq.edu.ua/pro-akademiyu/struktura-akademiyi/kafedry/kafedra-elektponiky/mikrosystemnoy-tehniky/
Контактний телефон	+380-97-396-21-25
e-mail	dobrsv1@gmail.com
Мова викладання	українська
Сторінка дисципліни на порталі дистанційної підтримки навчання ОДАТРА	https://academy.osatrq.edu.ua/course/
Консультації	<i>Очні консультації:</i> згідно графіку <i>Онлайн консультації:</i> за попередньою домовленістю Viber; Telegram (+380-97-396-21-25) в робочі дні з 9:00 до 16:00

2. Анотація дисципліни

Програму навчальної дисципліни «**Вимірювання електричних та магнітних величин**» розроблено з урахуванням сучасних тенденцій впровадження засобів вимірювальної техніки, електронних пристроїв та систем у всі сфери людської діяльності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи вимірювання електричних та магнітних величин, принципи побудови засобів вимірювальної техніки, техніка вимірювання, методика вибору робочих еталонів для проведення метрологічних операцій.

Дисципліна «Вимірювання електричних та магнітних величин» знайомить студентів-бакалаврів із принципами та прийомами, пов'язаними із застосуванням сучасних електронних пристроїв і технологій; з актуальними проблемами вимірювань.

Вивчення дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» сприятиме поглибленню теоретичних знань та практичних навичок і дозволить використовувати отримані знання у професійній діяльності та/або у подальшому навчанні.

3. Мета та завдання дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» є надання здобувачам вищої освіти необхідного обсягу знань з вимірювання електричних та магнітних величин та їх метрологічного забезпечення, якими повинні володіти майбутні бакалаври.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» є засвоєння методів та техніки вимірювання електричних та магнітних величин, правильність вибору робочих засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), методики вибору робочих еталонів для проведення метрологічних операцій.

4. Загальний опис освітньої компоненти

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість годин - <u>120</u> Кількість кредитів - <u>4</u> модулів - <u>1</u> змістовних модулів - <u>5</u>	Рік підготовки	
	4-й	-
	Семестр	
	8-й	-
	Лекції	
	<u>40</u> години	-
	Практичні, семінарські	
	<u>20</u> годин	-
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних - <u>8</u> Самостійної роботи студента – <u>4</u>	Лабораторні	
	<u>20</u> годин	-
	Самостійна робота	
	<u>40</u> годин	-
	Вид контролю	
	залік	-

5. Результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у результаті вивчення навчальної дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» повинні забезпечуватися наступні програмні компетентності:

Програмні компетентності

ЗК7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК3 (СК3) Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК6 (СК6) Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліоенергетики, приладів фізичного та біомедичного призначення та інформаційно-вимірювальної техніки.

ФК7 (СК7) Здатність розв'язувати інженерні задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації.

Програмні результати навчання

ПРН-3 (Р3) Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ПРН-4 (Р4) Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки.

ПРН-7 (Р7) Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки, мікросистемної вимірювальної техніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.

ПРН-8 (Р8) Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.

6. Структура і склад дисципліни

Структурування освітньої компоненти за змістовими модулями здійснюється на основі навчального плану першого рівня вищої освіти та навчальної програми дисципліни.

Програма навчальної дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про електричні вимірювання

Змістовий модуль 2. Аналогові перетворювачі та вимірювальні прилади безпосередньої оцінки

Змістовий модуль 3. Вимірювання електричних величин методами порівняння з мірою

Змістовий модуль 4. Цифрові вимірювальні прилади

Змістовий модуль 5. Магнітні вимірювання

7. Результати навчання

Символ ПРН	Після успішного завершення цього модуля здобувач вищої освіти буде:	Методи викладання і навчання	Методи оцінювання досягнення ПРН
ПРН-3 (P3)	володіти знаннями про способи застосування та вміти застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-4 (P4)	володіти знаннями про способи та вміти оцінювати характеристики та параметри матеріалів та основи використання вимірювальних перетворювачів для вимірювальних систем твердотільної, оптичної електроніки, мікроелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-7 (P7)	володіти знаннями про методи дослідження характеристик та параметрів матеріалів за допомогою первинних перетворювачів вміти досліджувати характеристики і параметри матеріалів, що використовуються в мікро- та наносистемної техніці, приладів фізичної електроніки, мікросистемної вимірювальної техніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних матеріалів	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-8 (P8)	володіти знаннями для ідентифікування математичних моделей та вміти їх будувати та для технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен

8. Програма дисципліни

Вид заняття	Назва
Лк1	ВСТУП. Загальні відомості про електричні вимірювання. Класифікація вимірювань, методів і засобів вимірювань
Лк2	Характеристики засобів вимірювань
Лк3	Основні структурні схеми засобів вимірювань
Лк4	Еталони та міри електричних величин
Пз1	Розподіл випадкової величини
Лр1	Визначення індуктивності котушки, ємності конденсатора і перевірка закону Ома для кола змінного струму
Лк5	Вимірювальні перетворювачі електричних величин
Лк6	Загальна характеристика аналогових вимірювальних приладів прямого перетворення
Лк7	Момент заспокоєння. Час заспокоєння. Заспокоювачі
Лк 8	Вимірювальні механізми електромеханічних приладів та їх використання
Пз2	Розрахунок результатів вимірювання
Лр2	Вимірювання потужності змінного струму та зсуву фаз між струмом і напругою
Лк8	Загальні принципи вимірювання електричних величин методом порівняння з мірою і їх класифікація
Лк10	Одинарні містки постійного струму. Недоліки одинарних містків. Подвійний місток
Лк11	Особливості містків змінного струму
Лк 12	Компенсаційні кола
Пз3	Розрахунок методичних похибок при вимірюванні струму та напруги
Лр3	Дослідження згасаючих коливань у коливальному контурі
Лк13	Основні поняття і визначення. Методи перетворення аналогових сигналів у код
Лк14	Структура, основні вузли ЦВП та особливості їх характеристик
Лк15	ЦВП для вимірювання інтервалу часу (періоду) та частоти
Лк 16	Цифрові вольтметри постійного струму
Пз4	Дослідження цифрових приладів.
Лр4	Вивчення будови та використання електронного осцилографа
Лк17	Вимірювання магнітних величин
Лк18	Методи та засоби вимірювання параметрів магнітного поля
Лк19	Визначення характеристик магнітних матеріалів
Лк 20	Еталонна і технічна база метрологічного забезпечення ВЕМВ
Пз5	Розрахунок параметрів магнітних матеріалів
Лр5	Дослідження петлі гістерезису феромагнетиків

де Лк – лекція;
 Пз – практичне заняття;
 Лр – лабораторна робота.

9. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Пререквізити (передуючі міжпредметні зв'язки)	Вимірювання електричних та магнітних величин	Постреквізити (перспективні міжпредметні зв'язки)
Фізика; метрологія; вища математика; електротехніка; основи електроніки; вимірювальні перетворювачі		Сучасні технології вимірювальної техніки; проектування електронних пристроїв та систем; експлуатація та обслуговування електронних пристроїв та систем; прецизійні вимірювання.

10. Методичне, технічне й програмне забезпечення

Дисципліна забезпечена навчально-методичними матеріалами у повному обсязі. Усі лекції, завдання до практичних робіт, дидактичні матеріали для проведення занять розміщені на порталі дистанційної підтримки навчання: <https://academy.osatrq.edu.ua/>

Аудиторії обладнані мультимедійними проекторами. Викладання лекцій та пояснення і захист практичних робіт (за необхідністю) супроводжується показом презентації.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Загальні питання контролю знань та оцінювання успішності студента з дисципліни викладені у Положенні про оцінювання знань студентів:

<https://docs.google.com/file/d/15azqqkg2uH2IFNnFq7QDhIACoAjmeNYC/view>

Оцінювання засвоєння матеріалу дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль успішності здійснюється на практичних заняттях у вигляді захисту практичних робіт та у вигляді підсумкового тесту (дворівневої складності).

Розрахунок балів, які студент може отримати за поточний контроль наведені у таблиці:

Назва	Максимальна кількість балів
Пз 1 Розподіл випадкової величини	10
Пз 2 Розрахунок результатів вимірювання	10
Пз 3 Розрахунок методичних похибок при вимірюванні струму та напруги	10
Пз 4 Дослідження цифрових приладів	10
Пз 5 Розрахунок параметрів магнітних матеріалів	10
Підсумковий тест	50
Всього	100

Підсумковий контроль успішності здійснюється на заліку.

Максимально кількість балів, яку студент може отримати за семестр – 100 балів.

Остаточна оцінка за дисципліну виставляється за набраним рейтинговим балом з дисципліни «Вимірювання електричних та магнітних величин» або за результатами підсумкового контролю.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

12. Політика дисципліни

- Політика щодо дедлайнів та перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Якщо студент був відсутній на практичному занятті з поважної причини, він презентує виконані завдання під час консультації викладача або в онлайн формі за згодою викладача.

Перескладання модульних контролів відбувається із дозволу завідувача кафедри за наявності поважних причин.

- Політика щодо академічної доброчесності

До усіх індивідуальних письмових робіт застосовуються вимоги Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників закладів вищої освіти і здобувачів вищої освіти:

<https://docs.google.com/file/d/1AM60rwSNDQ1gKVCvhScZaBg4blWEkzMH/view>.

Списування під час проведення підсумкового тестування або заліку заборонено (у т.ч. із використанням мобільних пристроїв).

- Політика щодо відвідування

Відвідування лекцій обумовлюється потребами і можливостями здобувачів вищої освіти. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, хвороба, відраження, стажування тощо) навчання може відбуватись в онлайн формі за допомогою сайту дистанційної підтримки навчання за погодженням із викладачем, що викладає курс дисципліни.

Захист практичних та лабораторних робіт проводиться за затвердженим розкладом навчальних занять в академії.

Практичні заняття, в окремих випадках, за об'єктивних причин, можуть здійснюватися за межами аудиторій за допомогою сайту дистанційної підтримки навчання і відбуватись в онлайн формі за погодженням із викладачем, що викладає курс дисципліни.

13. Завдання до самостійної роботи

Рекомендації до самостійної роботи, завдання до практичного виконання, варіанти завдань, порядок оцінювання викладені у відповідних методичних посібниках та розміщені на порталі дистанційної підтримки навчання: <https://academy.osatrq.edu.ua/>

14. Інформаційне забезпечення

Базова література

1. Любимов А.Я., Кудряшов В.О., Лещенко О.І., Грабовський О.В., Зіангірова Л.Т., Добровольська С.В., Оленів М.В., Гонтар А.А., Богун В.Д., Возикова Л.М. Електротехніка, електроніка і схемотехніка інформаційних та комп'ютерно-інтегрованих систем, електронні пристрої інформаційно-вимірювальної техніки. Навчальний посібник – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2019

2. Драганов В.М., Драганова Г.М., Коломієць Л.В., Грабовський О.В. Вимірювання електричних та магнітних величин. Підручник. – Одеса: ВМВ, 2013

3. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості: у п'яти томах. Том 1: Метрологія. Підручник. – Одеса: ВМВ, 2014

Додаткова література

1. Любимов А.Я., Кудряшов В.О., Грабовський О.В., Богун В.Д., Добровольська С.В., Кудряшов С.В. Електроніка. Навчальний посібник – Одеса: ТОВ «Плутон», 2015

2. Братченко Г.Д., Перелигін Б.В., Банзак О.В., Казакова Н.Ф., Григорьев Д.В. Методи та засоби обробки сигналів. Навчальний посібник – Одеса: Типографія-видавництво «Плутон», 2014

3. Величко О. М., Коломієць Л. В., Гордієнко Т. Б. Статистичні методи оброблення результатів лабораторних вимірювань: основи та нормативне забезпечення. Підручник // За заг. ред. д-ра техн. наук О. М. Величка. – Одеса: ВМВ, 2013

Інформаційні ресурси

1. /Система дистанційної підтримки навчання
<https://academy.osatrq.edu.ua/>

2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
<http://www.nbuv.gov.ua/>

3. Національна парламентська бібліотека України
<http://www.nplu.kiev.ua/>

4. Одеська національна наукова бібліотека ім. М. Горького
<http://www.odnb.odessa.ua/>

5. Законодавство України <http://www.rada.kiev.ua/>