

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНИ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні
ЗНУ

Наталія МЕТЕЛЕНКО

(ініціали та прізвище)

«___» _____ 2025

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИМІРЮВАННЯ НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів

(назва освітнього ступеня)

заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(назва)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(за наявності)

(шифр і назва)

спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва спеціальності)

галузі знань 14 Електрична інженерія

(шифр і назва)

ВИКЛАДАЧ (-ЧІ): Биковський Олег Григорович, д.т.н. професор каф. ЕІКФС

(ІПБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено

на засіданні кафедри ЕІКФС ІННІ ЗНУ

Протокол №__ від “___” ____ 2025 р.

Завідувач кафедри ЕІКФС ІННІ ЗНУ

Віктор КОВАЛЕНКО

(підпис)(ініціали, прізвище)

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми

М.М.М.

(підпис)(ініціали, прізвище)

2025 рік



Зв'язок з викладачем (викладачами):

E-mail:

Сези ЗНУ повідомлення:

Телефон:0973368381

Інші засоби зв'язку: Viber, Skype, Facebook Messenger, WhatsApp, Telegram – за вибором викладача

Кафедра: електричної інженерії та кіберфізичних систем, навчальний корпус № 10, третій поверх, ауд. 306

1. Опис навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Технології вимірювання неелектричних величин” є ознайомлення студентів першого курсу з сучасним станом неелектричних вимірювань, як науки, її історією, проблемами і перспективами розвитку, з особливостями навчання, з формами роботи, мобілізацією зусиль студентів на глибоке і творче опанування майбутньої спеціальності і свідоме вивчення дисципліни, що викладається.

Дисципліна містить навички роботи з довідниками та літературними джерелами, розширює кругозір майбутніх фахівців і дозволяє побачити всілякі зв'язки неелектричних величин з різними галузями народного господарства, з самими різними сторонами людської діяльності, направленими на розвиток технічного прогресу. Цей курс включає незалежні розділи: вимірювання фізичних величин, міжнародна система вимірювання Si, похибки та їх обчислення, вимірювальні перетворювачі та прилади для вимірювання неелектричних величин.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вимірювання неелектричних величин електричними методами» є:

- закріплення існуючих знань, на базі яких будуть отримані фундаментальні та прикладні знання для компетентного і відповідального вирішення задач у галузі енерговикористання, енергозбереження та енергетичного менеджменту, для проведення різноманітних досліджень, передбачених навчальною програмою;
- опанування теоретичною та методологічною базою з метою вільного володіння практикою вимірювання неелектричних величин, вимірювальних каналів, а також особливості управління непрямыми вимірюваннями;
- набуття навичок реалізації принципів і технічних рішень, застосованих в технологіях вимірювання неелектричних величин;
- засвоєння особливостей взаємодії процесів вимірювання;
- ознайомлення з особливостями розрахунків та вирішуванням практичних задач, що пов'язані технологіями вимірювання неелектричних величин.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр		1 -й
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість годин	90	
Лекційні заняття		2 год.



Семінарські / Практичні / Лабораторні заняття		2 год.
Самостійна робота		86 год.
Консультації	<i>Вказати адресу розміщення закладу консультацій, формат проведення(очно/дистанційно)</i>	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	Посилання на курс	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Методи навчання передбачають проведення лекційних і практичних занять, розрахунки, опитування, тестування. Після вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

знати:

- термінологію з неелектричних вимірювань;
- мати уявлення про способи передачі розмірів;
- правила класифікації та обчислення похибок вимірювань;
- структурні схеми вимірювання неелектричних величин електричними методами.

вміти:

- підготувати передумови вимірювань та провести дослід;
- користуватися розмірностями величин;
- обчислити будь-який вид похибки вимірювань;
- вибрати параметричні, генераторні вимірювальні перетворювачі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти повинні досягати таких компетентностей:

Готовність до самостійної, індивідуальної роботи, ухвалення рішень в рамках своєї професійної компетенції.
Здатність і готовність використовувати інформаційні технології, у тому числі сучасні засоби комп'ютерної графіки своєї наочної області.
Здатність і готовність аналізувати науково-технічну інформацію, вивчати вітчизняний і зарубіжний досвід з тематики дослідження.
Готовність використовувати інформаційні технології своєї наочної області.
Готовність вивчати науково-технічну інформацію, вітчизняний і зарубіжний досвіди з тематики дослідження.



Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.
Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері енергетики.
Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань енергетики за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.
Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проектів в енергетиці.
Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання енергетики (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо).
Здатність забезпечувати якість продукції.
Здатність реалізовувати концепції ощадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у енергетиці, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності енергетичного підприємства.

Контрольні заходи - залік.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика дисципліни. Види фізичних величин.

Змістовий модуль 2. Сучасні способи вимірювань, принципи і методи.

Змістовий модуль 3. Похибки вимірювань фізичних величин, їх вплив на достовірність результатів.

Змістовий модуль 4. Характеристика засобів вимірювальної техніки.

Класифікація засобів вимірювальної техніки та їх метрологічні дані.

Змістовий модуль 5. Призначення вимірювальних перетворювачів. Прилади з реостатними, індуктивними, ємнісними і тензочутливими перетворювачами.

Змістовий модуль 6. Структурна схема телеметричного приладу. Сучасні системи телевимірювань: струмова, частотна, часова.

4. Структура навчальної дисципліни*

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Лекція 1	Загальна характеристика дисципліни. Короткий історичний огляд. Види фізичних величин. Сучасні способи вимірювань, принципи і		0,2



	методи.		
Лекція 2	Електричні методи вимірювання неелектричних величин: лінійних розмірів, кутових переміщень, зусиль, деформацій та інше.		0,2
Лекція 3	Похибки вимірювань фізичних величин та їх вплив на достовірність результатів. Нормування класів точності засобів вимірювання.		0,2
Лекція 4	Характеристика засобів вимірювальної техніки та похибки при їх використанні.		0,2
Лекція 5	Класифікація засобів вимірювальної техніки та їх метрологічні характеристики.		0,2
Лекція 6	Призначення вимірювальних перетворювачів. Прилади з реостатними перетворювачами.		0,2
Лекція 7	Прилади з індуктивними перетворювачами. Прилади з ємнісними, тензочутливими і термоелектричними перетворювачами.		0,2
Лекція 8	Загальні телевимірювання про телевимірювання. Структурна телеметричного пристрою.		0,2
Лекція 9	Основні компоненти структур автоматичних засобів вимірювань.		0,2
Лекція 10	Сучасні системи телевимірювань: струмова, частотна, часова.		0,2
Всього			2

*Всі зняття – згідно за розкладом

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу	Усього балів
Практичне заняття 1	Реле контролю розмірів	12
Практичне заняття 2	Вимірювання відхилень лінійних розмірів деталі від норми	12
Практичне заняття 3	Вимірювання кутового переміщення	12
Практичне заняття 4	Вимірювання зусилля	12



Практичне заняття 5	Вимірювання рівня води	12
Усього поточних балів		60

Підсумковий контроль			
Залік	Теоретичне завдання	Питання для підготовки	20
	Практичне завдання	Схема процесу	20
Усього за підсумковий контроль			40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: навч. посіб. - К Знання, - Прес, 2003 - 180 с.
2. Головка Д.Б. та ін. Основи метрології та вимірювань. | Головка Д.Б., Рего К.Г., Скрипник Ю.О. | - Либідь К., 2001 - 408 с.
3. Дудюк Д.Л., Максимів В.М., Оріховський Р.Я. Електричні вимірювання: навч. посіб. - Львів: Афіша, 2003, - 272 с.

Інформаційні ресурси:

<http://www.ieee.org>
<http://www.inteco-electro.ru>
<http://4energetic.ru>
<http://epri.com>
<http://elektro.elektrozavod.ru>



7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. У який Спосіб і у які терміни здійснюється відпрацювання пропущених занять?

Політика академічної доброчесності.

Всім здобувачам даються запитання, які індивідуальні для кожного члена групи і не повторюються. Списати у товариша не вдасться, тому що у нього 2-є запитання, що і бути визначено викладачем, який оцінить таку дію, як незадовільну, а студенту запропонує інше запитання. Посилання на цитати, фото і ілюстрації оформлюється цифрою у квадратних лапках згідно номеру в рекомендованій літературі.

Визначення результатів неформальної/інформальної освіти.

Прописати процедуру врахування результатів, отриманих здобувачем та рахунок неформальної/інформальної освіти, згідно зі шкалою оцінювання.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

Графік освітнього процесу 2025-2026 н. р. доступний за адресою:

<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ:

<https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін.

Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін

та повторного навчання у ЗНУ <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ:

<https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ВИРШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних з корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінацій, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та



іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання регламентуються

Положенням про порядок процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ <https://unyurl.com/57wha734>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bqbpr9>. Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/v9r5dpwh>

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога Марті Ірини Вадимівни (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: Банах Віктор Аркадійович
Електронна адреса:
Гаряча лінія: Тел.

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.
Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ (MOODLE):
<https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою:

moodle.znu@znu.edu.ua

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу. Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle

ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю



<https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ

<http://sites.znu.edu.ua/child-advance>.

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ:

<https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim>

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ);

<http://sites.znu.edu.ua/confucius>

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ З КУРСУ

«Технології вимірювання неелектричних величин»

Викладач: Биковський О.Г.

1. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювання.
2. Методи вимірювання лінійних розмірів, кутових перемішувань, зусиль і деформацій.
3. Похибки вимірювань фізичних величин та їх вплив на достовірність результатів.
4. Нормування класів точності засобів вимірювання.
5. Засоби вимірювальної техніки та основні визначення.
6. Характеристики засобів вимірювальної техніки.
7. Похибки засобів вимірювальної техніки.
8. Класифікація засобів вимірювальної техніки.
9. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки.
10. Призначення вимірювальних перетворювачів.
11. Прилади з реостатними перетворювачами.
12. Термометри опору.
13. Прилади з індуктивними перетворювачами.
14. Ємнісний перетворювач.
15. Тензочутливий перетворювач.
16. Термоелектричний перетворювач.
17. Індуктивний перетворювач.
18. П'єзоелектричний перетворювач.
19. Загальні поняття про телевимірювання.
20. Структурна схема телеметричного пристрою.
21. Системи телеметричних пристроїв.
22. Опис структурної схеми телеметричного пристрою
23. Опис структурної схеми вимірювання неелектричної величини.
24. Перетворювачі, які використовуються для вимірювання неелектричних величин.
25. Принцип роботи реостатного перетворювача.
26. Принципова схема термометра опору з логометром.
27. Робота приладів з індуктивним перетворювачем.
28. Опис схеми автоматичного ємнісного рівнеметра.
29. Призначення і застосування тензорезисторів.
30. Вигляд та принцип схеми термоелектричного пірометра.
31. Принцип роботи п'єзоелектричного перетворювача.