

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування

01-06-083S

СИЛАБУС SYLLABUS	Метрологія і стандартизація Metrology and standardization	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK18	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	14	Електрична інженерія Electrical engineering
Спеціальність Field of Study	144	Теплоенергетика Heat power engineering
Освітня програма Degree Programme	Теплоенергетика Heat power engineering	

Силабус «Метрологія і стандартизація» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціальності 144 «Теплоенергетика». Рівне. НУВГП. 2023. 10 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21000/>

Розробник силабусу: *Галич Оксана Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “30” серпня 2023 року

Завідувач кафедри: *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник (гарант) ОП: *Костюк Олександр Павлович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ
Протокол №1 від “26” вересня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Сафоник Андрій Петрович, д.т.н., професор*

© Галич Оксана Олександрівна, 2023
© НУВГП, 2023


ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метрологія і стандартизація

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Теплоенергетика
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Рік навчання, семестр	Денна форма навчання: другий рік навчання, четвертий семестр Заочна форма навчання: другий рік навчання, четвертий семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄККТС
Лекції:	Денна форма навчання: 16 години Заочна форма навчання: 2 години
Лабораторні заняття:	Денна форма навчання: 14 години Заочна форма навчання: 8 години
Самостійна робота:	Денна форма навчання: 60 години Заочна форма навчання: 80 години
Курсова робота:	немає
Форма навчання	денна/заочна (за наявності)
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	 <p>Галич Оксана Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин</p>
Вікіситет	https://cutt.ly/7wsvhrDI
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-8800-9792
Як комунікувати	<p>o.o.halych@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2230</p>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета полягає в наданні студентам базових знань в області метрології і стандартизації, що необхідні при подальшому вивченні основних фахових дисциплін; ознайомленні із основними поняттями в теорії вимірювань, методами вимірювання фізичних величин за допомогою сучасних метрологічних засобів; методами опрацювання результатів вимірювання; методологічними і організаційними положеннями стандартизації.

Завданням є формування теоретичних знань з метрології і стандартизації; вивчення теоретичних положень метрології, методів визначення точності та основ забезпечення єдності вимірювань; розуміння суті стандартизації, її принципів та методів забезпечення якості продукції.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=223> <https://syllabus.nuwm.edu.ua/syllabus/card/2022/1/1/6/232/4>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Метрологія і стандартизація» є складовою частиною фахової підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань з дисциплін «Фізика», «Вища математика» та «Математичні методи та моделі в інженерних розрахунках».

Компетентності

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

ФК8. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

ФК9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

ФК11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

РН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

РН11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

Структура та зміст освітнього компонента

--	--	--	--

Тема	РН	Форма організації навчання	Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
Модуль 1				
Змістовний модуль 1. Основи метрології				
Тема 1. Загальні питання метрології	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	1
		лабораторні	2	2
		самостійна	5	6
Тема 2. Похибки результатів вимірювання	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	–
		лабораторні	4	2
		самостійна	10	14
Тема 3. Методи та засоби вимірювання	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	–
		лабораторні	2	2
		самостійна	10	12
Тема 4. Процес вимірювання	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	–
		лабораторні	2	2
		самостійна	5	7
Змістовний модуль 2. Основи стандартизації				
Тема 5. Теоретичні і правові основи стандартизації	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	1
		лабораторні	–	–
		самостійна	5	6
Тема 6. Системи міжнародних та національних стандартів	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	–
		лабораторні	2	–
		самостійна	5	9
Тема 7. Стандарти та нормативні документи і порядок їх розроблення	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	–
		лабораторні	2	–
		самостійна	10	14
Тема 8. Стандарти в теплоенергетиці	РН8, РН9, РН10, РН11	лекції	2	–
		лабораторні	–	–
		самостійна	10	12

Форми та методи навчання

Лекції, презентації, лабораторні дослідження, обговорення, дискусія, індивідуальні завдання.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, лабораторне устаткування, Microsoft Office.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- усне опитування здобувачів вищої освіти під час лекційних та лабораторних занять;
- оформлення та захист лабораторних робіт;
- перевірка та захист виконаних індивідуальних завдань;
- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання. Кожна лекція оцінюється в 1,0 б., куди входять правильні відповіді під час усного опитування.

Шкала оцінювання лабораторних занять

№ з/п	Теми лабораторних занять	Бали
1	Вивчення типів шкал приладів та визначення класу точності приладу.	7
2	Прямі вимірювання лінійних величин та визначення похибок при прямих вимірюваннях.	8
3	Непрямі вимірювання фізичних величин та визначення похибок при непрямих вимірюваннях.	8
4	Вимірювання напруги при постійному та змінному струмі і визначення похибок вимірювання.	8
5	Обробка результатів вимірювань при випадкових і систематичних похибках.	7
6	Перевірка відповідності якості виробів еталону.	7
7	Застосування штрих-коду для визначення відповідності товарів та послуг.	7
Усього		60

Ступінь засвоєння студентами пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням навчальної платформи Moodle. Контроль знань студентів за змістовими модулями 1 і 2 дисципліни «Метрологія і стандартизація» проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань шляхом тестування. Знання за кожним змістовим модулем оцінюються у 20 б.

Таким чином, максимальна оцінка знань за дисципліною «Метрологія і стандартизація» становить 100 б. (лекції 8 б., практичні – 52 б., модуль 1 – 20 б., модуль 2 – 20 б.).

Структуру оцінки за модулями 1 і 2 можна охарактеризувати таким чином.

Таблиця формування білету тестового завдання з дисципліни «Метрологія і стандартизація»

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	210	26	0,5	0-13
2	70	5	1,0	0-5

3	40	1	2,0	0-2
Усього	300	32	–	0-20

Питання 1-го рівня допускають одну правильну відповідь, 2-го рівня – дві і більше правильні відповіді, а 3-го рівня – лише одну правильну відповідь.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції.

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування;

- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти;

- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями.

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна

1. Метрологія та стандартизація в теплоенергетиці [Електронний ресурс]: підручник для студ. Спеціальності 144 «Теплоенергетика»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського І УІПА (м. Харків); уклад.: Л.О. Кєсова, В.І. Промоскаль, В.В. Червоний. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. - 451 с. Режим доступу: <https://cutt.ly/MwsE6103>

2. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. Ред. В.В. Тарасової. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 264 с.

Допоміжна

1. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: Підручник. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 672 с.

2. Туяхов А.І., Ілющенко В.І., Саф'янц С.М., Смірнов О.М., Гридін С.В. Метрологія і стандартизація в енергетиці. Навчальний посібник. - Донецьк: Норд, 2012.- 308 с.

3. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. та ін. Метрологія та вимірвальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; За ред. Проф. Є.С. Поліщука. - Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. - 544 с.

4. Машта Н.О., Бенчук О.П., Бенчук Г.П., Акімова Л.М., Дейнега О.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навчальний посібник. - Рівне: О. Зень, 2015. - 388 с. Режим доступу:

<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/6450>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.

2. Наукова бібліотека Кабінету Міністрів України (м. Київ, вул. Грушевського. 12/2) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://kmu.gov.ua/>.

3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, пл. Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>.
4. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>.
5. Національна парламентська бібліотека України (м. Київ, вул. М. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nplu.org/>.
6. Державна науково-технічна бібліотека України (м. Київ, вул. Антоновича, 180) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://gnbt.gov.ua/>.
7. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>.
8. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (м. Київ, Проспект Перемоги, 37) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.library.kpi.ua/>, <http://culonline.com.ua/>, <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/2145>.
9. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого (м. Київ, вул. Грушевського, 1) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://elib.nplu.org/>.
10. Науково-технічна бібліотека Національного університету «Львівська політехніка» (м. Львів, вул. Професорська, 1) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://library.lp.edu.ua/http/>.
11. Науково-технічна бібліотека Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків, вул. Кирпичева, 2) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: bl@kpi.kharkov.ua, <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2810>.

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

Здобувачі вищої освіти мають можливість долучитись до студентського наукового гуртка, керівником якого є викладачі кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ, та додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей, отримання патентів з тематики курсу.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Уміння слухати і запитувати, комплексне рішення проблем, критичне мислення та креативність під час розв'язання комплексного індивідуального завдання з дисципліни.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості, право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі, здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2230>.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувач вищої освіти має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>.

Правила академічної доброчесності

Здобувачі вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач вищої освіти не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування» <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>.

Вимоги до відвідування

Лекції та практичні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу.

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати його можна за графіком консультацій викладача, який розміщено на сайті кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин. <https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm/hrafikkonsultatsii>.

Індивідуальні завдання можна отримати згідно з індивідуальним навчальним планом студента відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування» <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4088>.

Автор
Доцент

Оксана ГАЛИЧ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00