

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

01-06-055S

СИЛАБУС SYLLABUS	Малі гідроелектростанції Small hydroelectric power stations	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ПП4	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	14	Електрична інженерія Electrical engineering
Спеціальність Field of Study	145	Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика Renewable energy sources and hydropower engineering
Освітня програма Degree Programme	Гідроенергетика Hydropower engineering	

Силабус «Малі гідроелектростанції» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика». Рівне. НУВГП. 2025. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/29870/>

Розробник силабусу: *Філіпович Юрій Юрійович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 5 від « 24 » січня 2025 року

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

Керівник (гарант) ОП: *Тимощук Володимир Святославович, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІЕАВГ
Протокол № 7 від « 25 » лютого 2025 року

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


© Філіпович Юрій Юрійович. 2025

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Малі гідроелектростанції	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Магістр</i>
Освітня програма	<i>Гідроенергетика</i>
Спеціальність	<i>145 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>Денна форма навчання: перший рік навчання, перший семестр Заочна форма навчання: перший рік навчання, перший семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредити ЄККТС</i>

Лекції:	<i>Денна форма навчання: 16 годин Заочна форма навчання: 4 години</i>
Практичні заняття:	<i>Денна форма навчання: 14 годин Заочна форма навчання: 6 годин</i>
Самостійна робота:	<i>Денна форма навчання: 60 годин Заочна форма навчання: 80 годин</i>
Курсова робота:	<i>немає</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	 Філіпович Юрій Юрійович , к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин.
Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%A4%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87_%D0%AE%D1%80%D1%96%D0%B9_%D0%AE%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87
ORCID	https://orcid.org/0009-0007-0232-7559
Як комунікувати	y.y.filipovych@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2095

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою навчальної дисципліни «Малі гідроелектростанції» є оволодіння здобувачами вищої освіти вмінь і навиків у вивченні сучасного стану енергетичного потенціалу та використання енергії малих річок, методики вивчення стану та потреб енергоринку, проведення водноенергетичних розрахунків при визначенні параметрів малих ГЕС та маркетингових досліджень, складу та компонування споруд, підбору основного та допоміжного гідроенергетичного обладнання та аналіз можливих варіантів компонування, особливостей експлуатації малих ГЕС при їх роботі на енергомережу, або на автономного споживача в умовах тарифікації та сертифікації електроенергії, особливостей економічних та соціальних аспектів експлуатації малих ГЕС. **Завдання** навчальної дисципліни «Малі гідроелектростанції» – формування практичних навичок у здобувачів вищої освіти для прийняття рішень під час вибору типів та конструкції основного і допоміжного обладнання та проектування гідроенергетичних об'єктів малої та середньої потужності та їхньої експлуатації, а також оцінки надійності роботи гідровузлів малих ГЕС.

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=2095>
<https://syllabus.nuwm.edu.ua/syllabus/card/>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Малі гідроелектростанції» є складовою частиною циклу фахової підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» і її вивчення передбачає наявність ґрунтовних знань із раніше вивчених навчальних дисциплін: «Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій», «Гідравлічні машини», «Гідроенергетичне обладнання станцій», «Механічне і допоміжне обладнання гідроенергетичних установок», «Гідроелектростанції», «Робота гідроелектростанцій та гідроакумулюючих електростанцій на енергосистему».

Компетентності

ЗК₁. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК₃. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ФК₂. Здатність застосовувати знання і розуміння фізико-математичних та інженерних наук для розв'язування професійних задач.

ФК₃. Здатність застосовувати системний підхід, методи багатовимірної оптимізації та прийняття рішень, сучасні технології та інженерні методи при проектуванні гідроенергетичних споруд та обладнання.

ФК₇. Здатність управляти проектами у гідроенергетиці з урахуванням цілей, обмежень та всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи вимоги законодавства, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання, захист навколишнього середовища..

ФК₁₀. Здатність враховувати характеристики і властивості матеріалів, обладнання, процесів при розробці проектів та професійній діяльності в гідроенергетиці.

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

PH1. Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми гідроенергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

PH3. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання з гідроенергетики у професійній діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.

PH7. Приймати обґрунтовані рішення з інженерних питань гідроенергетики у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.

PH10. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання гідроенергетики.

PH11. Обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; розуміти основні аспекти впровадження та супроводження проектів, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності.

PH16. Обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них в гідроенергетиці на основі сучасних знань в гідроенергетиці та суміжних галузях, наукової, технічної та довідкової літератури, відповідних баз знань та іншої доступної інформації.

Структура та зміст освітнього компонента

Тема	РН	Форма організації навчання	Кількість годин		
			Денна форма	Заочна форма	
Модуль 1.					
Змістовий модуль 1. Проектування та розрахунок гідровузлів з малими ГЕС					
Тема 1	Класифікація та область застосування малих ГЕС	РН7, РН11, РН16,	Лекції	2	2
			Практичні	-	-
			Самостійна	10	10
Тема 2	Водноенергетичні розрахунки	РН1, РН3, РН7	Лекції	2	-
			Практичні	4	2
			Самостійна	10	10
Тема 3	Проектування та розрахунок спеціальних споруд малих ГЕС	РН7, РН10, РН16	Лекції	4	-
			Практичні	2	-
			Самостійна	10	20
Змістовий модуль 2. Проектування та експлуатація малих ГЕС					
Тема 4	Підбір гідроенергетичного обладнання	РН10, РН11, РН16	Лекції	4	-
			Практичні	4	2
			Самостійна	16	20
Тема 5	Проектування, будівництво і експлуатація малих ГЕС	РН3, РН10, РН11, РН16	Лекції	4	2
			Практичні	4	2
			Самостійна	14	20

Форми та методи навчання

Лекції, презентації, індивідуальні практичні завдання, обговорення, дискусія.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, інформаційно-комунікаційні системи, таблиці для виконання розрахунків, номенклатура основного та допоміжного обладнання, пакет прикладних програм для ПЕОМ.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Методи оцінювання знань базуються на проведенні контролю роботи здобувачів вищої освіти та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти із навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають комплект комплексних контрольних робіт (ККР), які містять теоретичну частину (тестові завдання) та практичну частину (розрахункові задачі). Контроль роботи здобувачів вищої освіти проводиться за такими видами робіт:

- усне опитування здобувачів вищої освіти під час лекцій, практичних занять;
- перевірка та захист виконаних практичних та індивідуальних завдань;
- підготовка та презентація реферату, міні лекції.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

Шкала оцінювання практичних занять

№ з/п	Теми практичних занять	Бали
1	Класифікація та область застосування малих ГЕС	10
2	Водноенергетичні розрахунки	10
3	Проектування та розрахунок спеціальних споруд малих ГЕС	10
4	Підбір гідроенергетичного обладнання	15
5	Проектування, будівництво і експлуатація малих ГЕС	15
Усього		60

Ступінь засвоєння здобувачами вищої освіти пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти (модулі 1 і 2) та підсумковий контроль знань (іспит) проводяться у Центрі незалежного оцінювання знань НУВГП. Знання за кожним модулем оцінюються у 20 балів., а підсумковий контроль знань (іспит) – 40 балів.

У випадку отримання здобувачем вищої освіти менше 60 балів за виконання практичних робіт та поточного контролю знань (модулі 1 і 2), або не проходження хоча б одного з модулів, він повинен пройти підсумковий контроль знань (іспит).

У випадку отримання здобувачем вищої освіти 60, або більше балів, за виконання практичних робіт та повного проходження поточного контролю знань (модулі 1 і 2), він може не проходити підсумковий контроль знань (іспит). При бажанні отримати більшу кількість балів здобувач вищої освіти може скласти іспит (лише один раз), але при цьому результати поточного контролю знань (модуль 1 і 2) анулюються. У цьому випадку, результуючою оцінкою знань здобувачів вищої освіти буде більша сумарна оцінка отримана, або як сума балів за виконання практичних робіт та поточного контролю знань (модулі 1 і 2), або як сума балів за виконання практичних робіт та підсумкового контролю знань (іспит). Таким чином, максимальна оцінка знань з дисципліни «Малі гідроелектростанції» становить 100 балів.

Структура оцінки поточного (модулі 1 і 2) та підсумкового (іспит) контролів знань за трьома рівнями (1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності) показано в таблицях.

Таблиця формування тестового завдання
поточного контролю знань (модулі 1 і 2)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі (1 модуль / 2 модуль)	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	131 / 130	28	0,5	0-14
2	25 / 36	4	1	0-4
3	14 / 24	1	2	0-2
Усього	170 / 190	33	—	0-20

Таблиця формування тестового завдання
підсумкового контролю знань (іспит)

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	261	28	1	0-28
2	61	4	2	0-8
3	38	1	4	0-4

Запитання 1-го та 3-го рівнів складності допускають лише одну правильну відповідь, 2-го рівня – дві та більше правильні відповіді.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань і надають здобувачам вищої освіти можливість подавати 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://cutt.ly/TgJjR0c>

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна

1. Дикий М.О. Поновлювальні джерела енергії. – К.: Вища школа, 1993. – 352с.
2. Сиротюк М.І. Поновлювальні джерела енергії / За ред. С.І.Кукурудзи. – Львів: Вид.центр ЛНУ ім.І.Франка, 2008. – 248 с.
3. Коротун І.М., Коротун Л.К., Коротун С.І. Природні умови і ресурси України. – Рівне: УДАВГ, 1997. – 175 с.
4. Гідроенергетика: курс лекцій [Електронний ресурс]: Навчальний посібник / В.І. Будько, П.Ф. Васько, С.Т. Пазич, / КПІ ім. Ігоря Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 13,6 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 205 с.
5. Лутаєв В.В., Сунічук С.В. Гідроелектростанції. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни // . – Рівне: НУВГП, 2008. – 138 с.

Допоміжна

1. Основи проектування гідроенергетичних вузлів / Самойленко С.Г. - Запоріжжя, ЗДІА, 2011.-388 с.
2. Малі річки України. Довідник / За редакцією А.В. Яцика. Київ: «Урожай», 1991. – 294 с.
3. Васько П.Ф, Мороз А.В. Потенціал використання гідроенергетичних ресурсів основних малих річок України. Відновлювана енергетика. 2016. № 3. С. 50–56.
4. Васько П.Ф, Мороз А.В., Ібрагімова М.Р. Мала гідроенергетика в структурі електроенергетичної галузі України. Відновлювана енергетика. 2015. № 3. С. 53–61.
5. Бриль А.О., Васько П.Ф., Мороз А.В. Технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок України з урахуванням природоохоронних обмежень // Гідроенергетика України. 2019. № 3-4. С. 47–51.
6. В. Вовчак, О. Тесленко, О. Самченко. Мала гідроенергетика України. Інститут проблем екології та енергозбереження. — К., 2018. — Т. II. Технологічні особливості малих ГЕС. — 145 с.
7. Hermod Brekke. Hydraulic turbines: Design, Erection and Operation Norwegian University of Science and Technology, Norway. 2015. 319 p.
8. Кудря С.О., Головка В.М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії. - К.: НТУУ «КПІ», 2009. - 202 с.

9. Лежнюк П.Д., Нікіторович О.В., Кулик В.В. Малі гідроелектростанції з асинхронними генераторами. – Вінниця: ВНТУ, 2011. - 142 с.
10. Лежнюк П. Д. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П. Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.
11. World Energy Resources: 2013 Survey. [URL:www.worldenergy.org/wpcontent/uploads/2013/09/Complete_WER_2013](http://www.worldenergy.org/wpcontent/uploads/2013/09/Complete_WER_2013)
12. Ободовський О.Г. Методика встановлення гідроенергетичного потенціалу річок (на прикладі річок Українських Карпат) / О.Г. Ободовський, К.Ю. Данько, О.О. Почаєвець, Ю.О. Ободовський. – Вісник Київського університету. Сер. «Географія». – 2016. – Вип. 1(64). – С. 5-12/
13. Zhou Y, Hejazi M, Smith S, Edmonds J, Li H, Clarke L, et al. A comprehensive view of global potential for hydro-generated electricity. Energy Environ Sci 2015;8(9). 2622–263.
14. 01-07-03. Методичні вказівки до виконання практичних занять, розрахунково-графічної роботи та самостійної роботи з дисципліни „Малі гідроелектростанції” для студентів спеціальності 7.05060201, 8.05060201 “Гідроенергетика” денної та заочної форм навчання / Філіпович Ю. Ю.– Рівне: НУВГП, 2014 р. – 28 с.

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://ela.kpi.ua/handle/123456789/2145>,
<http://culonline.com.ua/>.
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/ttp/>.
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>.
12. ПАТ «Укргідроенерго». [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uhe.gov.ua/>

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://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentrnezalezho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2251>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП». <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання.

Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище.

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/hrafik-konsultatsii>

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

Юрійович ФІЛІПОВИЧ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №721
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100