

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

01-06-093S

СИЛАБУС SYLLABUS	Гідроенергетичні споруди і системи	
	Hydropower structures and systems	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	Д45.2	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший)	
	Bachelor (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	19	Архітектура та будівництво Architecture and construction
Спеціальність Field of Study	194	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології Hydrotechnical construction, water engineering and water technology
Освітня програма Degree Programme	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології	
	Hydrotechnical construction, water engineering and water technology	

РІВНЕ – 2025

Силабус з навчальної дисципліни «Гідроенергетичні споруди і системи» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології», спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». Рівне. НУВГП. 2024. 12стор.

ОП на сайті університету:

http://ep3.nuwm.edu.ua/21015/1/OPP_GTBVIVI_Bah_2021_Tit.pdf

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

Протокол № 6 від “25” лютого 2025 року

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

Керівник (гарант) ОП: *Клімов Сергій Васильович*, к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІЕАВГ


Протокол № 7 від “25” лютого 2025 року

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

© Тимощук Володимир Святославович,
2025

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Гідроенергетичні споруди і системи	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Освітньо-професійна програма Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології у ЄДЕБЕО
Спеціальність	194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології
Рік навчання, семестр	4-й рік навчання, 1 семестр
Кількість кредитів	5,0
Лекції:	20 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	32 год. – денна форма, 14 год. – заочна форма
Самостійна робота:	98 год. – денна форма, 134 год. – заочна форма
Курсова робота:	Ні
Форма навчання	денна та заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)	
Лектор 	Тимощук Володимир Святославович , к.т.н., доцент, доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин
Вікіситет	http://surl.li/ugumh
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-9545-1810
Як комунікувати	v.s.tymoshchuk@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2005
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	

Мета та завдання

Метою вивчення навчальної дисципліни «Гідроенергетичні споруди і системи» є формування знань і умінь з машинних методів перекачування рідини та газу, принципів дії, особливостей конструкції, характеристик та режимів роботи гідравлічних машин, добору обладнання для проектування вентиляційних, компресорних установок та насосних станцій, вибір системи споруд для відбору води із джерела водозабору з дотриманням екологічних умов експлуатації, підводу води до насосів, вибору гідромеханічного обладнання для транспортування води водогонами, які працюють в умовах усталеного та неусталеного руху води; проектування гідровузлів та конструювання машинних будівель гідравлічних електричних станцій.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- підбір та розрахунок гідросилового, електричного, механічного устаткування ГЕС,
- особливості проектування різних типів машинних будівель ГЕС та окремих її елементів,
- вивчення принципів проектування дериваційних гідроенергетичних споруд з врахування вимог охорони навколишнього середовища,
- вивчення маркування і умов застосування насосів, вентиляторів, компресорів і об'ємних гідромашин,
- оволодіння методиками отримання і використання характеристик гідравлічних і аеродинамічних машин, аналізу та регулюванню їх роботи,
- вивчення методів розрахунку та проектування проточного тракту насосних станцій.

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=2005>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Міждисциплінарні зв'язки: «Гідроенергетичні споруди і системи» є складовою частиною вибіркових дисциплін для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із раніше вивчених дисциплін «Фізика» та «Гідравліка».

Компетентності

ЗК04 - Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ЗК08 - Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК10 - Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК02 -Здатність застосовувати у професійній діяльності досягнення науки, інноваційні та комп'ютерні технології, сучасні машини, обладнання, матеріали і конструкції

ФК4. Здатність оцінювати потреби споживачів у водних ресурсах та антропогенного навантаження на водні об'єкти.

ФК5. Здатність виконувати інженерні розрахунки параметрів водних потоків та конструктивних елементів об'єктів професійної діяльності.

ФК08Здатність визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформовані стани ґрунтових основ та інженерних споруд.

ФК13. Здатність впроваджувати інноваційні технології, сучасні машини та обладнання при будівництві, експлуатації та реконструкції об'єктів професійної діяльності.

ФК14. Здатність впроваджувати енерго- та ресурсоефективні водні технології у сфері професійної діяльності.

ФК16. Здатність здійснювати технічну експлуатацію, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності, обстеження їх технічного стану, їх технічне обслуговування та ремонт.

ФК17. Здатність виявляти причини виникнення та негативні наслідки шкідливої дії води, застосовувати відповідні методи захисту територій, здійснювати розрахунки та проектувати захисні споруди.

ФК18. Здатність визначати вплив природокористування на довкілля, обґрунтувати заходи з природооблаштування території (меліоративні заходи, зокрема гідротехнічні, культуртехнічні, хімічні, агротехнічні, агролісотехнічні меліорації тощо).

ФК19. Здатність розраховувати техніко-економічні показники запроєктованих і функціонуючих об'єктів професійної діяльності.

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

PH1. Формулювати задачі з вирішення проблемних ситуацій у професійній та/або академічній діяльності.

PH3. Виконувати експериментальні дослідження руху водних потоків, оцінювати і аргументувати значимість їх результатів при проектуванні об'єктів професійної діяльності.

PH4. Описувати будову об'єктів професійної діяльності, пояснювати їх призначення, принципи та режими роботи.

PH7. Виконувати інженерні розрахунки ґрунтових основ та конструкцій об'єктів професійної діяльності.

PH9. Знаходити оптимальні інженерні рішення при виборі водних технологій, конструкцій об'єктів, енергоощадних заходів у сфері професійної діяльності.

PH10. Використовувати сучасні інформаційні технології при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів професійної діяльності.

PH11. Виконувати техніко-економічне обґрунтування конструктивних рішень, інженерних заходів, технологічних процесів.

PH13. Здійснювати технічну експлуатацію, обстеження, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності.

PH14. Визначати заходи з раціонального використання, охорони та відтворення водних і земельних ресурсів, поліпшення гідрологічного та екологічного стану масивів поверхневих і ґрунтових вод, природних ландшафтів.

PH15. Здійснювати гідрологічні, гідравлічні та гідротехнічні розрахунки з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.

PH16. Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, відповідати за роботу, що виконується.

PH17. Оцінювати екологічні наслідки техногенної діяльності з дотриманням правових та соціальних норм.

PH18. Застосовувати технічні регламенти та правові норми при експлуатації гідротехнічних об'єктів.

PH20. Вміти самостійно приймати інженерні рішення щодо вибору конструкцій захисних і регуляційних споруд, систем захисту від шкідливої дії вод, гідротехнічних споруд, каналів, меліоративних систем та водогосподарських об'єктів багатоцільового використання.

PH21. Виконувати за відповідними методиками інженерні розрахунки та проводити моделювання руху водних потоків при проектуванні гідротехнічних, гідромеліоративних та природоохоронних споруд.

Структура та зміст освітнього компонента

Тема	PH	Форма організації навчання	Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
Модуль 1				
Змістовний модуль 1				
Тема 1. Склад і компоновка споруд енергетичних вузлів	PH1, PH3, PH7,	лекції	4	1
		лабораторні	0	0

	<i>PH14</i>	<i>самостійна</i>	<i>8</i>	<i>11</i>
<i>Тема 2. Конструкції будівель руслових ГЕС</i>	<i>PH1,</i>	<i>лекції</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
	<i>PH4,</i>	<i>практичні</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
	<i>PH15,</i>	<i>лабораторні</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
	<i>PH16</i>	<i>самостійна</i>	<i>12</i>	<i>14</i>
<i>Тема 3. Типи і конструкції будівель пригребельних і дериваційних ГЕС</i>	<i>PH3,</i>	<i>лекції</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
	<i>PH11,</i>	<i>лабораторні</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
	<i>PH17,</i> <i>PH18</i>	<i>самостійна</i>	<i>10</i>	<i>12</i>
Змістовний модуль 2				
<i>Тема 4. Системи моніторингу технічного стану гідротехнічних споруд</i>	<i>PH7,</i>	<i>лекції</i>	<i>6</i>	<i>0</i>
	<i>PH9,</i>	<i>лабораторні</i>	<i>16</i>	<i>8</i>
	<i>PH20,</i> <i>PH21</i>	<i>самостійна</i>	<i>36</i>	<i>50</i>
<i>Тема 5. Автоматизація вимірювань на гідроенергетичних об'єктах</i>	<i>PH9,</i>	<i>лекції</i>	<i>6</i>	<i>1</i>
	<i>PH10,</i>	<i>лабораторні</i>	<i>16</i>	<i>6</i>
	<i>PH13,</i> <i>PH18</i>	<i>самостійна</i>	<i>32</i>	<i>47</i>

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1.	Методи вимірювання параметрів гідротехнічних споруд	2	2
2.	Контрольно-вимірювальна апаратура та принцип її дії для визначення параметрів стану споруд	6	2
3.	Автоматизація вимірювань на гідроенергетичних об'єктах	6	2
4.	Принципові схеми підключення вимірювальних приладів	4	2
5.	Проектування та комплектація вимірювальних комплексів	2	-
6.	Програмування вимірювальних комплексів та обробка інформації	4	2
7.	Наукове прогнозування імовірності розвитку небезпечних процесів під час будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд	4	2
8.	Засоби інструментальних спостережень	2	-
9.	Автоматизація натурних вимірювань	2	2
Всього:		32	14

Форми та методи навчання

Для викладання лекційного курсу розроблений ілюстративний матеріал, періодично здійснюється обговорення контрольних запитань за темами лекцій. На практичних заняттях розв'язуються індивідуальні завдання з поетапною перевіркою результатів і аналізом можливих варіантних рішень.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, лабораторне устаткування, Microsoft Office.

**Порядок оцінювання програмних результатів навчання/
результатів навчання**

Методи оцінювання знань ґрунтується на проведенні контролю роботи студентів та оцінюванні ступеня засвоєння пройденого матеріалу.

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час лекційних, практичних та лабораторних занять наступним чином:

- перегляд конспектів лекцій, написаних в аудиторії чи в режимі on-line;
- усне опитування студентів під час лекції та практичних занять;
- перевірка виконаних практичних та лабораторних завдань;
- перевірка індивідуальних завдань.

Сумарна кількість балів за лекції становить 20 б., за практичні та лабораторні заняття – 40,0 б. Ступінь засвоєння студентами пройденого матеріалу оцінюється шляхом тестування з використанням технічних засобів. Рівень засвоєння знань студентами за контрольними модулями 1 і 2 проводиться у Центрі незалежного оцінювання знань шляхом тестування. Знання за кожним контрольним модулем оцінюються у 20 б. Таким чином, максимальна оцінка поточних знань за дисципліною «Гідравлічні і аеродинамічні машини» становить 100 б. (лекції 20 б., практичні та лабораторні – 40,0 б., модуль 1 – 20 б., модуль 2 – 20 б.).

Структуру оцінки за модулями 1 і 2 можна охарактеризувати даними такої таблиці.

Рівень складності	Загальна кількість завдань у базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			За одне	Загальна
1	105	30	0,4	0-12
2	30	2	2,0	0-4
3	15	1	4,0	0-4
Всього	150	33		0-20

У тестове завдання входить 150 питань з трьома рівнями складності: 1 рівень – 105 питань, 2 рівень – 30 питань, 3 рівень – 15 питань. В один білет входять 30 питань першого рівня, 2 питання другого і 1 питання третього рівня складності. Оцінка відповіді за одне питання становить: 1 рівень – 0,4 б., 2 рівень – 2,0 б., 3 рівень – 4,0 б. При цьому максимальна оцінка за один модуль дорівнює 20,0 б.

Питання 1-го рівня допускають кілька правильних відповідей, 2-го рівня – дві 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/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна

1. Гліненко Л.К., Сухонос О.Г. (2003) *Основи моделювання технічних систем.* - Львів: Бескид Біт, 176 с.
2. Лутаєв В.В. *Гідроелектростанції (Будівлі ГЕС з горизонтальними капсульними агрегатами) : навч. посібник / В. В. Лутаєв, С. В. Сунічук.* – Рівне : НУВГП, 2013. – 173 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/2746/>
3. Лутаєв В.В. *Гідроелектростанції (Машинна будівля ГЕС) : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення.* / В. В. Лутаєв, С. В. Сунічук. – Рівне : НУВГП, 2008. – 138 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/1834/>
4. Лутаєв В.В. *Гідроелектростанції (Водопровідні споруди ГЕС) : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення.* / В. В. Лутаєв, С. В. Сунічук. – Рівне : НУВГП, 2009. – 63 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/2161/>
5. Золотухін В.І., Лутаєв В.В. *Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій.* – Рівне : НУВГП, 2005. – 204 с.
<http://ep3.nuwm.edu.ua/2098/>
6. Самойленко Є. Г. *Гідроенергетичне обладнання гідро- та гідроакумулюючих електростанцій.* – Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2006. – 410 с.
7. Самойленко Є.Г. *Основи проектування гідроенергетичних вузлів : підручник.* – Запоріжжя, ЗДІА, 2011. – 388 с.

Допоміжна

1. Назаров М. Т. *Гідроелектричні станції. Багатофакторні задачі.*— К. : УМК ВО, 1992. – 104 с.
2. CR1000 Datalogger OPERATOR'S MANUAL Revision: 2/18 (2018) Campbell Scientific, Inc., USA, 630p.
3. *Instruction Manual Model 4500 Series Vibrating Wire Piezometer (2011) Geokon, 29p..*

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. *Стандарт вищої освіти України. Ступінь вищої освіти бакалавр, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія.* - Київ, 2021, – 14 с.
<http://surl.li/usrn>
2. *Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія», першого рівня вищої освіти за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, галузь знань 19 Архітектура та будівництво, Рівне, 2021. – 28с.*
https://ep3.nuwm.edu.ua/21007/1/ОПП%20бакалавр192_2021.pdf
3. *Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / (Електронний ресурс).* – Режим доступу:
<http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka/>
<http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/>
4. *Веб-сторінка ПАТ«Укргідроенерго».* / (Електронний ресурс). – Режим доступу:<http://uge.gov.ua/>.

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

Результати досліджень студентів за науковими індивідуальними темами висвітлюються в рефератах, курсових проектах і магістерських роботах, доповідях на науково-технічних конференціях, наукових публікаціях у «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорюються під час практичних і лабораторних занять. Результати наукових досліджень викладачів висвітлюються в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес (що фіксується у робочих програмах та силабусах) і використовуються при проведенні лекційних, практичних та лабораторних занять.

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://surl.li/tuqfjh>

Оголошення стосовно дедлайнів задачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle: <http://surl.li/tuqfjp>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Відповідно до [Положення](#) 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 <http://surl.li/tuqft>

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://surl.li/tuqgb>.

Автор
Доцент

Володимир ТИМОЩУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №723
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100