



Міністерство освіти і науки України

НАЦІОНАЛЬНА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії

Кафедра гідротехнічного будівництва

## СИЛАБУС

### освітнього компонента - ОК 5

### Поновлювальні джерела енергії

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	194	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології
Освітня програма	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології	
Обсяг освітнього компонента	4,0 кредитів ECTS (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	курсний проект	
Форми семестрового контролю	іспит	

#### Викладачі:

Коломієць Сергій Петрович, доцент кафедри гідротехнічного будівництва,  
evb@ogasa.org.ua.

В процесі вивчення даного освітнього компонента студенти **НАВЧАЮТЬСЯ РОЗРАХОВУВАТИ ОСНОВНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРУЮЧИХ УСТАНОВОК, ОБИРАТИ ПАРАМЕТРИ І СКЛАД ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ СИСТЕМ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ, ЩО ПОНОВЛЮЮТЬСЯ.**

Наприклад: вміти виконувати техніко-економічні розрахунки різних варіантів схем енергопостачання на базі поновлюваних джерел енергії.

**Передумовами для вивчення освітнього компонента є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими освітніми компонентами: Гідравліка; Вища математика; Теоретична механіка.**

## **Програмні результати навчання:**

- ПРН1. Ставити та вирішувати інноваційні / наукові завдання і проблеми гідротехніки, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної / недостатньої інформації та суперечливих вимог.
- ПРН2. Планувати та виконувати дослідження, аналізувати їх результати та обґрунтовувати висновки.
- ПРН3. Будувати та досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій з використанням відповідних методів та спеціалізованого програмного забезпечення.
- ПРН4. Розробляти схеми комплексного використання і охорони вод, плани управління річковими басейнами, організувати раціональне використання водних ресурсів.
- ПРН5. Визначати причини та наслідки шкідливої дії води, застосовувати відповідні методи протипаводкового захисту населених пунктів, сільськогосподарських угідь та інших територій, розробляти та реалізовувати програми з управління ризиками затоплення повеннями і паводками екосистем, природних та антропогенних ландшафтів.
- ПРН6. Застосовувати гідро- та геоінформаційні технології, сучасні методики моделювання, розрахунку і проектування об'єктів професійної діяльності для розв'язання складних задач гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій.
- ПРН7. Організувати колективну роботу при плануванні та реалізації проектів будівництва об'єктів професійної діяльності, їх ремонту, реконструкції та ліквідації з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень, а також технічних, економічних, правових та екологічних аспектів.
- ПРН8. Визначати технології та розробляти комплексні заходи з раціонального використання, охорони та відтворення водних ресурсів, поліпшення гідрологічного та екологічного стану водних об'єктів.
- ПРН9. Приймати ефективні рішення в умовах неповної / недостатньої інформації та суперечливих вимог, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики.
- ПРН10. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами з наукових, інженерних та виробничих питань у сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, презентації результатів досліджень та проектів, аргументації власної позиції, ведення дискусій з професійних питань.
- ПРН11. Організувати визначення технічного стану об'єктів професійної діяльності та робити відповідні висновки на основі його аналізу.
- ПРН14. Вміти самостійно приймати інженерні рішення щодо вибору водних технологій, конструкцій гідротехнічних споруд та систем багатоцільового використання.

## **Диференційовані результати навчання:**

### **знати:**

- енергетичне обладнання генеруючих установок на базі поновлюваних джерел енергії, їх призначення, класифікацію, конструкції та фізичні основи роботи;

- основні технічні схеми використання поновлюваних джерел енергії для енергопостачання;
- методи розрахунку режимів роботи генеруючих установок на базі поновлюваних джерел енергії;
- методи розрахунку параметрів і вибору складу основного енергетичного обладнання генеруючих установок на базі поновлюваних джерел енергії.

**вміти:**

- розраховувати режими роботи та параметри генеруючих установок на базі поновлюваних джерел енергії;
- обирати параметри і склад енергетичного обладнання для поновлюваних джерел енергії;
- використовувати сучасні методи дослідження поновлюваних джерел енергії.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	лабораторні	самостійна
1.	Електроенергетика - головна галузь народного господарства	1			3
2.	Курс «Споруди альтернативних джерел енергії» та його зв'язок з економічними та технічними дисциплінами	1			3
3.	Короткий історичний огляд розвитку зеленої енергетики і перспективи нового будівництва ВЕС, СЕС та МГЕС на Україні	1			3
4.	Принцип використання альтернативних джерел енергії	1			3
5.	Основні характеристики альтернативних джерел енергії	2			3
6.	Вироблення електроенергії. Економічні аспекти різних способів отримання електроенергії	2			3
7.	Оцінка ресурсів альтернативних джерел енергії	1			3
8.	Цілі і задачі енергетичних розрахунків.	1			3
9.	Залежність потужності та виробітки електроенергії від режиму вітру, сонця та малої ріки	3			3
10.	Структура енергосистем, приклади різних держав миру. Резерви енергосистем	1			3
11.	Графіки навантаження енергосистем	1			4
12.	Участь ВЕС, СЕС та МГЕС у покритті графіків навантаження енергосистем. Покриття бази графіку	1			4
13.	Побудова та властивості аналізуючої кривої графіка добового навантаження енергосистем.	1			4
14.	Обмеження вибору потужності ВЕС, СЕС та МГЕС.	1			4

15.	Теплові електростанції та їх енергетичні характеристики. Участь ТЕС в покритті графіків навантаження енергосистем	1			3
16.	Атомні електростанції та їх енергетичні характеристики. Участь ТЕС в покритті графіків навантаження енергосистем	1			3
17.	Розрахунки СЕС		5		7
18.	Розрахунки ВЕС		5		7
19.	Розрахунки МГЕС		5		7
20.	Конструювання будівлі МГЕС		5		7
	<b>Всього</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>80</b>

### Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за освітнім компонентом «**Поновлювальні джерела енергії**» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Курсовий проект	1	15	30
Практичні роботи	4	15	30
Аудиторна контрольна робота	-	-	-
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести), або	-	30	40
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

**Підсумковий контроль знань** проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем (комісією викладачів) по тематиці освітньої компоненти.

З освітнього компонента передбачено виконання курсового проекту.

У курсовому проекті необхідно виконати добове регулювання, вибрати тип агрегатів, їх кількість, а також визначити основні параметри електричного та вантажопідйомного обладнання малої ГЕС. Початкові матеріали і дані для роботи

видаються індивідуально кожному студенту. КП складається з креслення формату А-1 та пояснювальної записки в об'ємі 20-30 сторінок.

**Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни «Поновлювальні джерела енергії»:**

1. Електроенергетика України, як головна галузь економіки.
2. Історичний огляд розвитку зеленої енергетики і перспективи нового будівництва ВЕС та СЕС на Україні.
3. Основні характеристики поновлювальних джерел енергії.
4. Економічні аспекти різних способів отримання електроенергії.
5. Оцінка ресурсів поновлювальних джерел енергії.
6. Зелений тариф та його розрахунок.
7. Залежність потужності та виробітки електроенергії від режиму вітру та сонця.
8. Використання енергії водотоків України малими ГЕС. Наявність законсервованих ГЕС.
9. Енергетичні показники малих ГЕС.
10. Принципові схеми малих ГЕС.
11. Русліві компоненти малих ГЕС.
12. Пригреблеві будинки ГЕС. Водоприймальні споруди.
13. Дериваційні будинки ГЕС.
14. Схеми МГЕС на існуючих спорудах.
15. Водноенергетичні розрахунки МГЕС.
16. Розрахунок регулювання під час роботи МГЭС на побутовому стоку.
17. Розрахунок добового регулювання під час роботи МГЕС в ізольованій системі.
18. Розрахунок добового регулювання МГЕС. Розрахунок при спрацюванні басейну добового регулювання.
19. Розрахунок добового регулювання МГЕС. Розрахунок при наповненні басейну добового регулювання.
20. Гідравлічні турбіни малих ГЕС. Порівняльні робочі характеристики основних видів турбін.
21. Гідрогенератори МГЕС.
22. Конструювання будівлі МГЕС.
23. Принцип використання поновлювальних джерел енергії.
24. Вироблення електроенергії. Економічні аспекти різних способів отримання електроенергії.
25. Цілі і задачі енергетичних розрахунків.
26. Графіки навантаження енергосистем.
27. Залежність потужності та виробітки електроенергії від режиму вітру та сонця.
28. Структура енергосистем, приклади різних держав миру. Резерви енергосистем.
29. Участь ВЕС та СЕС у покритті графіків навантаження енергосистем. Покриття бази графіку.
30. Побудова та властивості аналізуючої кривої графіка добового навантаження енергосистем.

## **Інформаційне забезпечення**

### Основна література

1. Методичні вказівки з дисципліни: «Реконструювання малих гідроелектростанцій» до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів напрямку «Будівництво» спеціального виду діяльності «Гідротехнічне будівництво». Укладачі: Анісімов К.І., Коломієць С.П., Адамов О.В. ОДАБА. Одеса-2014р.
2. Нетрадиційна енергетика: основи та задачі: Навч. посібник.-Львів: «Магнолія 2006», 2018.-188с.
3. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру: Навч. посіб. / С.В. Сиротюк, В.М. Боярчук, В.П. Гальчак. - Львів: «Магнолія 2006», 2018.-182с.
4. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С.О. Кудрі. - Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020.-392с.
5. Лутаєв В.В., Сунічук С.В. «Гідроелектростанції (машинна будівля ГЕС)». Рівне: НУВГП, 2008.-138с.

### Допоміжні джерела інформації

1. Городов Р.В. та інш., «Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії». ТПУ, 2009.
2. Вісаріонов В.І. та інш. „Сонечна енергетика”. МЕІ, 2008.
3. Харітонов В.П. „Автономні вітроелектричні установки”. ГНУ ВІЕСХ, 2006.
4. В.В. Елістратов, М.В. Кузнецов, «Теоретичні основи нетрадиційної та відновлювальної енергетики» СПбГПУ, 2004.