

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ



ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Наталія Метеленко

(підпис, прізвище)

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГІДРОЕНЕРГЕТИЦІ

(нова навчальна дисципліна)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 145 Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

(кодифікаційний номер спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності _____

(кодифікаційні номери)

освітньо-професійна програма Гідроенергетика

(назва)

Укладач / Укладачі: Остуд О.І., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричної
інженерії та кіберфізичних систем

(ПІБ, науковий ступінь, звання, посада)

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри електричної
інженерії та кіберфізичних систем
Протокол № __ від “__” серпня 2023 р.
Завідуюча кафедрою

Віктор КОВАЛЕНКО

(підпис, прізвище)

Погоджено:
Гаринг ОП

Віталій РАДЧЕНКО

(підпис, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового інституту
ім.Ю.М. Потєбні
Протокол № 1 від “30” серпня 2023 р.
Голова науково-методичної ради

Тетяна ШАРАПОВА

(підпис)

Тетяна ШАРАПОВА

(підпис, прізвище)

Погоджено:
Відповідальний за секцію «Електрична
інженерія»

Аліна СРОФССВА

(підпис, прізвище)

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисциплін на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Галузь знань 14 Електрична інженерія (шифр і назва)	Кількість кредитів – 3	Обов'язкова	
		Цикл за навчальним планом	
Спеціальність 145 Гідроенергетика (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 90	Семестр:	
Освітньо-професійна програма Гідроенергетика		1-й	-
	Лекції		14
Рівень вищої освіти: Магістерський	Змістових модулів – 4	Практичні	
		14	-
Рівень вищої освіти: Магістерський	Кількість поточних контрольних заходів – 9	Самостійна робота	
		62	-
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Інноваційні технології в гідроенергетиці» є сформулювати у студентів знання про інновації у системах і технологіях, їх використання для вирішення практичних завдань інженера гідроенергетики, а також набуття навичок застосування отриманих знань для вирішення практичних завдань.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Інноваційні технології в гідроенергетиці» є: оволодіння студентами навичками розробки і розрахунку сучасних систем гідроенергетичної галузі; визначення параметрів ефективного управління об'єктами гідроенергетики; знайомство майбутніх фахівців вищої кваліфікації із способами аналізу та ефективного використання елементів всієї системи на цілі забезпечення якісної роботи гідроелектростанцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Інноваційні технології в гідроенергетиці» студент повинен набути таких результатів навчання (знання та уміння) та компетентності:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентності
1	2
Загальні компетентності	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p>
ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розумінні професійної діяльності.	Здатність визначати елементи аналізу об'єкту гідроенергетики, та розуміння застосування їх при виконанні практичних робіт
ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Збір, обробка інформації, розробка технічного завдання, формування етапів проекту
ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми	Здатність оцінювати результати аналізу і досліджень та формування висновків та рекомендацій для удосконалення об'єкту дослідження
ЗК 8. Визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань та обов'язків	Доведення до результату поставлених задач оцінки недоліків в безпеці об'єктів гідроенергетики
Спеціальні компетентності	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
СК 1. Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в гідроенергетиці	Проведення наукового експерименту за допомогою існуючих сучасних можливостей математичного моделювання та комп'ютерних додатків.
СК2. Здатність застосовувати знання й розуміння фізико математичних та інженерних наук до розв'язання професійних завдань.	Вміння знаходити відповідні методи та способи вирішення прикладних завдань – планування технічного завдання, застосування знань та досвіду для

	інженерного опису професійних завдань
СК 3. Здатність застосовувати системний підхід, методи багатовимірної оптимізації та прийняття рішень, сучасні технології та інженерні методи при проектуванні гідроенергетичних споруд та обладнання	Здатність проаналізувати, зробити висновки та розробити проект дій: від інженерних методів до апаратного удосконалення.
СК7. Здатність управляти проектами з урахуванням цілей, обмежень всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи вимоги законодавства, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання, захист навколишнього середовища.	Володіння навичками виробничого менеджменту з використанням методів збору, аналіз та обробки інформації. Застосовувати практичний досвід налагодження гідроенергетичного обладнання, правил експлуатації, утилізації згідно з правовим державних та міжнародних норм
СК11. Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності в гідроенергетиці	Здібність проводити аналіз джерел у вітчизняних та світових реєстрах, посилання на джерела при виконанні робіт та проектів
СК12. Здатність укладати і виконувати науково-технічні та виробничі контракти в гідроенергетиці.	Здатність визначати потреби удосконалення та функціонування об'єктів гідроенергетики, збирати дані та прогнозувати стан технічних систем.
СК13. Здатність здійснювати наукові та/або прикладні дослідження у гідроенергетиці із застосуванням сучасних експериментальних і теоретичних методів, критично оцінювати результати досліджень та інновацій, презентувати їх фахівцям та нефахівцям	Здатність проводити науковий аналіз, пошук інформації, постановки задачі дослідження, визначення фізичної постановки задачі дослідження, проведення теоретичних та практичних експериментів, застосування прикладних програм, розробка математичних моделей та структури систем управління. Аналіз результатів та формування рекомендацій, оформлення наукових висновків, написання наукових статей та звітів.
Програмні результати навчання	Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний). Контрольні заходи: теоретичне опитування за змістовим модулем, тестування.
ПР01 Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми гідроенергетики, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог	Здатність проводити аналіз проблем гідроенергетики, робити висновки і практичні рекомендації
ПР02 Проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері гідроенергетики	Збір, обробка інформації, розробка інноваційних рішень зі застосуванням сучасних інформаційних технологій
ПР03 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання з гідроенергетики у професійній діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та	Регулярне оновлення знань щодо удосконалення технологій та новітніх розробок

дослідницької діяльності	
ПР11 Обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні розрахункові та експериментальні методи, розуміти основні аспекти впровадження та супроводження проектів, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності	Застосування методів математичного аналізу, математичного та графічного моделювання та впровадження їх у проекти гідроенергетики
ПР17 Мати навички керування, розроблення, впровадження та супроводження проектів в гідроенергетиці	Методи формування проектних рішень, формування навички аналізу поточного стану об'єктів гідроенергетики.
ПР19 Мати навички застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання і проектування об'єктів та процесів у гідроенергетичних системах	Здібність адоптуватися під існуючі програмне забезпечення та сучасні комп'ютерні технології

Міждисциплінарні зв'язки: Відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми «Гідроенергетика» курс пов'язаний із дисциплінами «Основи наукових досліджень в теплоенергетиці та гідроенергетиці» та «Економічні та екологічні аспекти енергозбереження». Знання, отримані на дисципліні «Інноваційні технології в гідроенергетиці», надалі застосовуються при написанні магістерської роботи для отримання кваліфікації магістра з 145 спеціальності «Гідроенергетика».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Огляд основних напрямків розвитку світової енергетичної сфери

Споживання і виробіток енергії в Україні та світі. Теоретичні аспекти розвитку світового енергетичного ринку. Еволюція розвитку енергетичного ринку. Особливості формування світових цін на енергоресурси. Моніторинг сучасного стану світових енергетичних ринків.

Змістовий модуль 2. Аналіз інноваційних технологій удосконалення роботи ГЕС.

Напрями розвитку світового енергетичного ринку. Роль технологій в розвитку світового енергетичного ринку. Інноваційний менеджмент. Аварійність ГЕС. Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС.

Змістовий модуль 3. Етапи розробки проекту аналізу, удосконалення та впровадження на об'єктах гідроенергетики

Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технології в гідроенергетиці. Аналіз джерел інформації, збір даних та обробка інформації. Застосування моделювання в процесах гідроенергетики для удосконалення роботи та зменшення витрат. Технічне завдання і етапи виконання проекту.

Змістовий модуль 4. Сучасні тенденції в гідроенергетиці

Екологічна безпека гідроенергетичних об'єктів, необхідність прискореного розвитку використання відновлюваних джерел енергії.

Забезпечення енергоефективності в промисловості та побуті. Воднева енергетика майбутнього. Майбутнє енергетичного розвитку України.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні заняття				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д ф.	з/д ф.	о/д ф.	з/д ф.	о/д ф.	з/д ф.	о/д ф.	з/д ф.			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
1	15	6		4		2		9		5	5	10
2	15	10		4		6		5		10	10	20
3	15	8		4		4		7		15	5	20
4	15	4		2		2		11		5	5	10
Усього за змістові модулі	60	28		14		14		32		35	25	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30							30				40
Загалом		90								100		

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/д ф.
1	Споживання і виробіток енергії в Україні та світі.	4	-
2	Напрями розвитку світового енергетичного ринку	2	-
2	Інноваційний менеджмент. Аварійність ГЕС. Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС.	2	-
3	Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технології в гідроенергетиці.	2	-
3	Застосування моделювання в процесах гідроенергетики для удосконалення роботи та зменшення витрат.	2	-
4	Сучасні тенденції в гідроенергетиці	2	-
Разом		14	-

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Моніторинг сучасного стану об'єкту гідроенергетики	2	-
2	Інноваційний менеджмент.	4	-
2	Аналіз і розрахунок безпечної роботи ГЕС.	2	-
3	3D-технології в гідроенергетиці	2	-
3	Моделювання в процесах гідроенергетики	2	-
4	Забезпечення енергоефективності в промисловості	2	-
Разом		14	-

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Опитування	Питання для підготовки: Споживання і виробіток енергії в Україні та світі	Немає відповіді – 0 Відповідь неповна – 3 Повна відповідь - 5	5
	Самостійна робота	Вимоги до виконання та оформлення: Еволюція розвитку енергетичного ринку. Звіт у форматі А4 з титульним листом, змістом питань, висновки за джерелами інформації, рекомендації	Нездана робота – 0 Робота, що повернена на корекцію – 3 Робота, виконана у повному обсязі без зауважень - 5	5
Усього за ЗМ1	2			10
2	Тестування	Питання для підготовки: Напрями розвитку світового енергетичного ринку на сучасному етапі. Роль технологій в розвитку світового енергетичного ринку.	10 питань 1 вірна відповідь – 1 Відповідно 10 вірних відповідей - 10	10
	Розрахунок	Вимоги до виконання та оформлення: Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС. Звіт у форматі А4 з титульним листом, змістом питань, висновки за джерелами інформації, рекомендації	Нездана робота – 0 Робота, що повернена на корекцію – 7 Робота, виконана у повному обсязі без зауважень - 10	10
Усього за ЗМ1	2			20
3	Опитування	Питання для підготовки: Напрями розвитку світового енергетичного ринку на сучасному етапі. Роль технологій в розвитку світового енергетичного ринку. Інноваційний менеджмент. Аварійність ГЕС. Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС.	Немає відповіді – 0 Відповідь неповна – 3 Повна відповідь - 5	5
	Тестування	Питання для підготовки: Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технології в гідроенергетиці. Аналіз джерел інформації, збір даних та обробка інформації. Застосування моделювання в процесах гідроенергетики для	10 питань 1 вірна відповідь – 1 Відповідно 10 вірних відповідей - 10	10

		удосконалення роботи та зменшення витрат. Технічне завдання і етапи виконання проекту.		
	Самостійна робота	Вимоги до виконання та оформлення: Розробка технічного завдання. Звіт у форматі А4 з титульним листом, змістом питань, висновки за джерелами інформації, рекомендації	Нездана робота – 0 Робота, що повернена на корекцію – 3 Робота, виконана у повному обсязі без зауважень - 5	5
Усього за ЗМ1	3			20
4	Опитування	Питання для підготовки: Застосування моделювання в процесах гідроенергетики для удосконалення роботи та зменшення витрат. Технічне завдання і етапи виконання проекту.	Немає відповіді – 0 Відповідь неповна – 3 Повна відповідь - 5	5
	Контрольна робота	Вимоги до виконання та оформлення: Майбутнє енергетичного розвитку України. Звіт у форматі А4 з титульним листом, змістом питань, висновки за джерелами інформації, рекомендації	Нездана робота – 0 Робота, що повернена на корекцію – 3 Робота, виконана у повному обсязі без зауважень - 5	5
Усього за ЗМ1	2			10
Усього за змістові модулі	9			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Екзамен	Тестування	Питання для підготовки: Споживання і виробіток енергії в Україні та світі. Напрями розвитку світового енергетичного ринку. Інноваційний менеджмент. Аварійність ГЕС. Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС. Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технології в гідроенергетиці. Застосування моделювання в процесах гідроенергетики для удосконалення роботи та зменшення витрат. Сучасні тенденції в гідроенергетиці	10 питань 1 вірна відповідь – 2 Відповідно 10 вірних відповідей - 20	20
	Розрахунок	Вимоги до виконання та оформлення: Виконання практичного розрахунку за методами, розглянутими на практичних роботах. Звіт – результат розрахунку та висновок	Нездана робота – 0 Робота, що повернена на корекцію – 14 Робота, виконана у повному обсязі без зауважень - 20	20
Усього за підсумковий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Назаренко І.А. Інноваційні технології та енергоефективне обладнання в теплоенергетиці : навчально методичний посібник з грифом ЗДІА для магістрів та аспірантів ЗДІА спеціальності 144 «Теплоенергетика». Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 120 с.
2. Белоконь К. В., Куріс Ю.В., Манідіна Є.А. Інформаційні технології в охороні праці : навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 263 «Цивільна безпека» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 160 с.
3. Чейлитко А.О. Математичне моделювання та оптимізація процесів тепло масообміну : навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 144 “Теплоенергетика” денної та заочної форми навчання. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 146 с.
4. Ільїн С. В., Чейлитко А. О., Мних І. М. Енергоаудит [Електронний ресурс] : навчально-методичний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації центру безперервної освіти. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 130 с.

Додаткова:

1. Банах В. А., Гребенюк О. В., Гребенюк І.В. Геоінформаційні технології в будівництві та містобудуванні : методичний посібник для студентів спеціальностей 7.092101, 8.092101 "ПЦБ" та 7.092103, 8.092103 "МБГ". Запоріжжя : ЗДІА, 2007. 114 с.
2. Пруденко, М. М., Коломійчук О. П., Одинець Г. В. Інформатика : методичні вказівки для магістрів по курсу "Інформаційні технології в наукових дослідженнях". Запоріжжя : ЗДІА, 2005. 36 с.
3. Плєскач В. Л., Рогушина Ю. В., Кустова Н. П. Інформаційні технології та системи : підручник для ВНЗ. Київ : Книга, 2004. 519 с.
4. Франко Ю. П. Моделювання роботи малої гідроелектростанції (МГЕС) з використанням методів множинного оцінювання. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. 2013. Вип. 11. С. 238-242.
5. Розпорядження Кабінету Міністрів України: Енергетична стратегія України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13#Text> (дата звернення 18.08.2017).

Інформаційні ресурси:

1. Курс «Інноваційні технології в гідроенергетиці» в системі електронного забезпечення навчання ЗНУ : веб-сайт. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=8659> (дата звернення 22.10.2019).
2. Сайт наукової бібліотеки ЗНУ : веб-сайт. URL: <http://library.znu.edu.ua/> (дата звернення 22.10.2019).

3. Журнал "IntelligentEnterprise «Корпоративні системи» : веб-сайт. URL: [http://www.iemag.ru/Журнал "IntelligentEnterprise / RE"](http://www.iemag.ru/Журнал_IntelligentEnterprise_RE) (дата звернення 22.10.2019).

4. TheWorldBank : веб-сайт. URL: [http://worldbank.org/kam/The World Bank](http://worldbank.org/kam/The_World_Bank) (дата звернення 22.10.2019).

5. Інформаційний портал CRM : веб-сайт. URL: www.crm.com.ua/Інформаційний_портал_CRM (дата звернення 22.10.2019).

6. Інститут штучного інтелекту : веб-сайт. URL: http://www.iai.gov.ua/Інститут_штучного_інтелекту (дата звернення 22.10.2019).

7. Корпоративне управління : веб-сайт. URL: http://www.corporation.com.ua/Корпоративне_управління (дата звернення 22.10.2019).

Погоджено
з навчальним відділом

« _____ » _____