

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

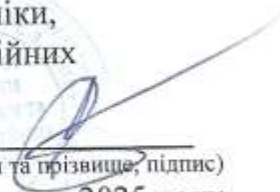
Сергій КОРОБКА


(ім'я та прізвище, підпис)
«28»серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Степан КОВАЛИШИН


(ім'я та прізвище, підпис)
«28»серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА»**

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> (назва освітнього рівня)
галузь знань	<u>14 «Електрична інженерія»</u> <u>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</u> (назва галузі знань)
спеціальність	<u>145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»</u> <u>G4 «Енерговиробництво (за спеціалізацією)»</u> (назва спеціальності)
освітня програма	<u>«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»</u> (назва)
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / за вибором)
програма навчання	_____ (повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Гідравліка та гідроенергетика»

(назва навчальної дисципліни)

Укладачі: Боярчук В. М. – к.т.н., професор кафедри енергетики

Бабич М. І. – к.т.н., доцент кафедри енергетики

(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол № 2 від «26.08.2025 року»

Завідувач кафедри енергетики _____



(Сергій СИРОТЮК)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей

145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

G4«Енерговиробництво (за спеціалізацією)»

(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМКС _____

Боярчук В. М.

(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ

(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ _____

Ковалишин С.Й.

(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	2,3	2,3
Кількість кредитів/годин	10/300	10/300
Усього годин аудиторної роботи	120	44
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	60	20
• практичні заняття, год.	—	—
• лабораторні заняття, год.	60	24
• семінарські заняття, год.	—	—
Усього годин самостійної роботи	180	256
Форма контролю	іспит	іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 40 %

для заочної форми здобуття освіти – 14,6 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «Гідравліка та гідроенергетика» є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних і практичних знань щодо основних законів гідравліки, принципів роботи експлуатації гідравлічних машин і гідроелектростанцій, розрахунків гідроенергетичного потенціалу, вибору гідроустаткування для використання енергії води та управління процесом перетворення гідроенергії в електричну енергію на гідроелектростанціях.

Основними завданнями освітньої компоненти «Гідравліка та гідроенергетика» є набуття здобувачами вищої освіти здатності застосовувати фундаментальні закони і знання механіки рідини, а також відповідні математичні та експериментальні методи для розв'язування професійних задач і практичних проблем в галузі гідроенергетики, пов'язаних з технологією виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Гідравліка та гідроенергетика» необхідно володіти знаннями із суміжних курсів: «Фізика», «Вища математика», «Теоретична механіка», «Потенціал відновлюваних джерел енергії», «Теоретичні основи електротехніки».

Постреквізити: вивчення дисципліни «Гідравліка та гідроенергетика» створює підґрунтя для опанування наступних компонент бакалаврської освітньої програми, зокрема «Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем», «Проектування, монтаж та експлуатація систем відновлюваної енергетики», «Економіка енергетики».

Відповідно до освітньо-професійної програми «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності	ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові (спеціальні) компетентності	СК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК3. Здатність розуміти і застосовувати фізичні принципи і математичні методи, необхідні в галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК5. Здатність визначати та досліджувати процеси, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків у відновлюваній енергетиці та гідроенергетиці. СК7. Здатність оцінювати енергетичну ефективність об'єктів, розробляти та впроваджувати енергоощадні технології. СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання та устаткування об'єктів відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК14. Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакумуючих електростанцій.
Програмні результати навчання	ПРН4. Встановлювати зв'язок між інженерною діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища. ПРН8. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії. ПРН10. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, забезпечувати достовірність та релевантність результатів аналізу. ПРН11. Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи

Частина друга. Гідроенергетика												
	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 2 Семестр 4					
Тема 1.	8	2		2		4	8	1				7
Тема 2	10	4		2		4	10	1		2		7
Тема 3.	11	4		2		5	11	1		2		8
Тема 4.	12	4		4		4	12	1		2		9
Тема 5.	14	4		6		4	14	1		2		11
Тема 6.	10	4		2		4	10	1		2		7
Тема 7.	13	4		4		5	13	1				12
Тема 8.	12	2		6		4	12	1				12
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	30					30	30					30
Усього годин	120	28		28		64	120	8		10		102
Індивідуальне завдання												
КР	30	-	-	-	30	-	30	-	-	-	30	-
Усього годин	150	28	-	28	30	64	150	8	-	10	30	102

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
Гідравліка			
1	Тема 1. Загальні положення курсу «Гідравліка та гідроенергетика». Мета і задачі дисципліни. Загальні відомості. Короткий історичний огляд розвитку гідравліки як науки. Основні фізичні властивості рідин. Сили, які діють на рідини.	4	1
2	Тема 2. Гідростатика. Гідростатичний тиск. Гідростатичний тиск і його властивості. Рівняння рівноваги рідин (рівняння Ейлера). Основне рівняння гідростатики. Гідростатичний напір, п'єзометрична та вакуумметрична висота. Епюри гідростатичного тиску. Відносна рівновага рідини. Поверхні однакового тиску. Прилади для вимірювання тиску.	4	2
3	Тема 3. Гідростатика. Сила гідростатичного тиску. Сила гідростатичного тиску на плоску поверхню. Типові випадки гідростатичного тиску на плоскі поверхні. Сили гідростатичного тиску на криволінійні поверхні. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Плавання тіл. Гідравлічні машини гідростатичної дії.	4	2
4	Тема 4. Основні рівняння гідродинаміки. Основні поняття гідродинаміки. Гідравлічні елементи потоку. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки нев'язкої рідини. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Застосування рівняння Бернуллі для розв'язання інженерних завдань. Основне рівняння рівномірного руху рідини.	4	2

5	Тема 5. Гідравлічні опори. Режими руху рідини. Число Рейнольдса. Втрати напору за довжиною. Рівняння Дарсі-Вейсбаха. Втрати напору на подолання місцевих опорів. Коефіцієнт гідравлічного тертя. Коефіцієнт опору системи.	4	1
6	Тема 6. Витікання рідини крізь отвори і насадки. Витікання через малі отвори в газове середовище. Витікання рідини через малі затоплені отвори. Витікання рідини через насадки.	4	1
7	Тема 7. Гідравлічний розрахунок трубопроводів Задачі розрахунку, класифікація трубопроводів і основні загальні розрахункові залежності. Розрахунок простих трубопроводів. З'єднання трубопроводів. Гідравлічний удар в трубопроводах.	4	1
8	Тема 8. Насосні установки. Насосні установки. Гідравлічні машини. Призначення, принцип дії і області застосування насосів різних типів. Класифікація та головні параметри насосів. Сумісна робота насосів і трубопровідної мережі. Методи регулювання роботи насосів.	4	2
Разом за семестр		32	12
<u>Гідроенергетика</u>			
9	Тема 9. Основні поняття та фізичні основи перетворення гідроенергії в електричну енергію Природа енергії води. Основи перетворення гідроенергії в електричну енергію. Основні поняття гідрології. Короткий історичний огляд розвитку гідроенергетики як науки.	2	1
10	Тема 10. Гідроенергетика України Етапи розвитку гідроенергетики України. Історія розвитку малої гідроенергетики України, етапи становлення, сучасний стан. Законодавчі стимули щодо малої гідроенергетики України. Екологічні аспекти розвитку гідроенергетики в Україні.	4	1
11	Тема 11. Стан та перспективи використання гідроенергії Сучасний стан малих річок України. Стан і перспективи використання гідроенергетичного потенціалу Карпатського регіону. Особливості освоєння гідроенергетичного потенціалу рівнинних річок. Особливості використання гідроенергії гірських річок. Зарубіжний досвід використання гідроенергії річок. Перспективи розвитку гідроенергетики в Україні.	4	1
12	Тема 12. Гідроелектростанції Технічні схеми гідроелектричних станцій. Основне енергетичне та допоміжне обладнання гідроелектростанцій. Гідроакумулюючі електростанції. Припливні та хвильові електростанції. Вільнопотокові гідроелектричні агрегати.	4	1
13	Тема 13. Гідротурбіни Принцип роботи та конструкції гідротурбін. Класифікація, робочі параметри та конструктивні схеми гідротурбін. Експлуатаційні характеристики. Подібність турбін та режимів роботи, критерії подібності. Приведені параметри та коефіцієнт швидкохідності. Визначення потужності, числа обертів та коефіцієнту корисної дії турбіни за зміни витрат води та частоти обертання за головною універсальною характеристикою. Функціонування гідротурбіни за оптимальної швидкохідності.	4	1

14	Тема 14. Гідрогенератори Параметри та характеристики електричних генераторів гідроелектричних станцій. Класифікація, робочі параметри та конструктивні схеми гідрогенераторів синхронного типу. Асинхронні генератори малих гідроелектростанцій. Характеристики та регульовальні властивості асинхронних та синхронних генераторів. Динамічні режими роботи генераторів гідроагрегатів.	4	1
15	Тема 15. Робота гідроелектростанцій в енергосистемі та на автономну мережу Технологія проектування гідроенергетичних вузлів. Організаційна схема створення гідроенергетичних вузлів. Складові частини проекту гідроенергетичних вузлів. Встановлена потужність гідроелектростанцій та їх робота в енергосистемі. Короткочасне регулювання на гідроелектростанціях. Особливості роботи гідроелектростанцій на автономну мережу.	4	1
16	Тема 16. Вплив гідроенергетики на екологію водойм Вплив гідроенергетичних споруд на екологію. Водосховища і навколишня природа. Вплив гідроенергетичних систем на екологію. Наслідки спорудження водоймищ. Заходи з охорони природного середовища.	2	1
	Разом за семестр	28	8
	Усього годин	60	20

5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
Гідравліка			
1	Гідростатика. Визначення гідростатичного тиску.	4	2
2	Визначення сили гідростатичного тиску на плоский клапан і координати точки її прикладання.	4	2
3	Побудова ліній п'єзометричного і гідродинамічного напору для трубопроводу змінного перетину.	4	2
4	Дослідження режимів руху рідини в круглій трубі.	2	2
5	Експериментальне визначення коефіцієнта гідравлічного тертя.	2	2
6	Визначення коефіцієнтів місцевих опорів.	2	2
7	Дослідження витікання рідини з малих отворів і насадки за постійного і змінного напорів	2	2
8	Визначення витрати і вакуумметричної висоти сифона	4	
9	Визначення к.к.д. гідравлічного тарану	4	
10	Дослідження робочих характеристик відцентрового насоса	4	
	Разом за семестр	32	14
Гідроенергетика			
11	Вибір оптимальної ділянки річки для спорудження гідроелектростанції	4	2
12	Підбір і розрахунок параметрів гідроагрегату дериваційної гідроелектростанції	4	2
13	Підбір і розрахунок параметрів реактивної гідротурбіни	4	2
14	Обґрунтування конструктивних параметрів ковшової гідротурбіни Пелтона	4	2

15	Дослідження експлуатаційних режимів роботи гідрогенератора	4	
16	Визначення корисного об'єму водосховища для регулювання гідроелектростанції	4	2
17	Визначення енергетичних характеристик припливної гідроелектростанції	4	
	Разом за семестр	28	10
Усього годин		60	24

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Прилади для вимірювання тиску.	7	11
2	Відносна рівновага рідини. Поверхні однакового тиску	7	12
3	Основне рівняння рівномірного руху рідини. Застосування рівняння Бернуллі для розв'язання інженерних завдань.	7	12
4	Рух рідини в каналах. Водозливи. Основні закони фільтрації.	7	12
5	Коефіцієнт гідравлічного тертя. Коефіцієнт опору системи.	7	12
6	Витікання рідини через малі затоплені отвори.	7	12
7	Розрахунок простих трубопроводів.	7	12
8	Методи регулювання роботи насосів.	7	11
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
	Разом за семестр	86	124
9	Основні поняття гідрології.	4	9
10	Законодавчі стимули щодо малої гідроенергетики України.	4	9
11	Гідрометеорологічні вимірювання витрат стоку та обробка результатів.	4	9
12	Вільнопотокові гідроелектричні агрегати.	4	9
13	Подібність турбін та режимів роботи, критерії подібності.	4	9
14	Динамічні режими роботи генераторів гідроагрегатів.	4	9
15	Короткочасне регулювання на гідроелектростанціях.	5	9
16	Вплив гідроенергетичних систем на екологію.	5	9
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Курсова робота		30	30
	Разом за семестр	94	132
Усього годин		180	256

7. КУРСОВА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Розрахунок гідроенергетичного потенціалу річки і параметрів малої гідроелектростанції	30	30
Усього годин за семестр		30	30
ВСЬОГО		30	30

Виконання індивідуального завдання у формі курсової роботи передбачає:

1. Визначення гідроенергетичних ресурсів річки
 - 1.1. Визначення потужності потоку на ділянці річки.

- 1.2. Визначення витрати води.
 - 1.3. Визначення статичного напору та опис схеми його створення.
 - 1.4. Визначення потенційної енергії річки.
 2. Розрахунок параметрів обладнання гідроелектростанції та обґрунтування її гідротехнічних споруд
 - 2.1. Вибір гідротурбіни та розрахунок основних її параметрів.
 - 2.2. Підбір генератора та типу передачі потужності від гідротурбіни до генератора.
 - 2.3. Обґрунтування гідротехнічних споруд гідроелектростанції.
 3. Техніко-економічне обґрунтування впровадження гідроелектростанції.
- Навчальним планом передбачено написання курсової роботи за темою «Розрахунок гідроенергетичного потенціалу річки і параметрів малої гідроелектростанції».
- За належне виконання курсової роботи студент може отримати 100 балів, які розділяються наступним чином:

Вид структурної роботи	Кількість балів
Повнота викладу курсової роботи	30
Використання в роботі сучасних методів дослідження та технологій	10
Загальне оформлення курсової роботи	10
Захист курсової роботи	50
Усього балів	100

Основною метою виконання курсової роботи є поглиблення та закріплення теоретичних і практичних знань студентів отриманих на лекціях і лабораторних заняттях, вміння чітко викладати матеріал дослідження та освоєння процесів використання гідроенергії річок в АПК.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Гідравліка та гідроенергетика» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами, діючі експериментальні моделі, дослід, експеримент, спостереження та досліді в лабораторних умовах) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Контрольно-вимірjuвальні прилади з основами метрології та віртуальні вимірjuвальню-управляючі системи», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

$$ПК = 10 \cdot САЗ$$

Критерії оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обгрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обгрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обгрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Боярчук В.М., Бабич М.І., Михалюк М.А. Робочий зошит для виконання лабораторних робіт з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика). Львів: ЛНУВМБ, 2025. 58 с.

2. Боярчук В.М., Бабич М.І., Михалюк М.А. Методичні рекомендації до виконання типових задач з розділу гідростатика з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика). Львів: ЛНУВМБ, 2025. 40 с.

3. Бабич М.І. Вибір оптимальної ділянки річки для спорудження гідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика). Львів: ЛНУВМБ, 2025. 10 с.

4. Боярчук В.М., Бабич М.І. Підбір і розрахунок параметрів гідроагрегату дериваційної гідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика). Львів: ЛНУВМБ, 2025. 14 с.

5. Бабич М.І., Боярчук В. М. Підбір і розрахунок реактивної гідротурбіни. Методичні рекомендації для виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти *зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика)*. Львів: ЛНУВМБ, 2025. 16с.

6. Бабич М.І. Обґрунтування конструктивних параметрів ковшової гідротурбіни Пелтона. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти *зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика)*. Львів: ЛНУВМБ, 2025. 10 с.

7. Сиротюк С. В., Бабич М. І. Дослідження експлуатаційних режимів роботи гідрогенератора. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти *зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика)*. Львів: ЛНУВМБ, 2025. 24 с.

8. Бабич М. І. Визначення корисного об'єму водосховища для регулювання гідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти *зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика)*. Львів: ЛНУВМБ, 2025. 10 с.

9. Бабич М.І. Визначення енергетичних характеристик припливної гідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти *зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика)*. Львів: ЛНУВМБ, 2025. 10 с.

10. Боярчук В.М., Бабич М.І. Розрахунок гідроенергетичного потенціалу річки і параметрів малої гідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти *зі спеціальностей 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 – Енерговиробництво (за спеціалізацією G4.03 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика)*. Львів: ЛНУВМБ, 2025. 28 с.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Гідравліка: Навчально-методичний комплекс. Навчально-методичний посібник / В. І. Дуганець, І. М. Бендера, В.А. Дідур та ін.; за ред. В. І. Дуганця, І. М. 2. Бендери, В. А. Дідура. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В, 2013. 572 с.
2. Гідроенергетика: курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб /уклад.: 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.
3. Дідур В. А., Савченко О. Д., Пастушенко С. І., Мовчан С. І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. Запоріжжя: Прем'єр, 2005. 464 с.

Допоміжна

1. Бабич М. І., Коробка С. В. Методика обґрунтування параметрів турбіни та дериваційного каналу мікрогідроелектростанції для умов гірської річки. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання*. 2023. Вип. 13, том 1. 10 с.
2. Бабич М. І., Боярчук В. М., Сиротюк С. В., Коробка С. В., Михалюк М. А., Баранович С. М., Стукалець І. Г. Визначення витрати води і напору дериваційних гідроелектростанцій для виробництва електроенергії на гірських річках. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2024, 24(2). С. 109-120.
3. Бабич М.І., Боярчук В.М., Коробка С.В., Пташник В.В. Підвищення рівня енергетичної безпеки за рахунок впровадження комплексних проєктів з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання*, 2024. Вип. 24, т. 1. С. 297-304. <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-25>
4. Бабич М., Боярчук В. Алгоритм обґрунтування параметрів гідроагрегату дериваційної гідроелектростанції. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу: матеріали XXV Міжнародного науково-практичного форуму, 02-04 жовтня 2024 року*. Дубляни. 2024. С. 504-506.
5. Баранович С., Стукалець І., Шеремета Р., Коробка С., Бабич М. Методики дослідження гідрогазодинамічних процесів у закритих перепускних каналах різного перерізу. *Вісник Львівського національного університету природокористування: агроінженерні дослідження*. 2023, № 27. С. 108-112. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.108/>
6. Вовчак В., Тесленко О., Самченко О. «Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд. Том І». Інститут проблем екології та енергозбереження. Київ. 2018. 181 с.
7. Вовчак В., Тесленко О., Самченко О. Мала гідроенергетика України. Інститут проблем екології та енергозбереження. Київ, 2018. Т. II. Технологічні особливості малих ГЕС. 145 с.

8. Золотухін В. І., Лутаєв В. В. Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій : навч. посіб. Рівне, 2005. 203 с.
9. Константінов Ю. М., Гіжа О. О. Технічна механіка рідини і газу : підручник. Київ : Вища школа, 2002. 277 с.
10. Лежнюк, П. Д., Нікіторович О. В., Кулик В. В. Малі гідроелектростанції з асинхронними генераторами: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2011. 142 с.
11. Михалюк М., Шолудько Я., Бабич М., Гуменюк Р. Аналітичне та експериментальне визначення температурних параметрів робочої рідини регульованого об'ємного гідроприводу машин. *Вісник Львівського національного університету природокористування: агроінженерні дослідження*. 2024, № 28. С. 36-40. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2024.28.036>.
12. Щербина О. М. Енергія для всіх : техн. довідник. Ужгород : Видавництво В. Падяка, 2000. 192 с.
13. Kalenik M., Wichowski P., Chalecki M., Kozioł A., Babych M. Empirical formulas for calculation of submersion coefficient of vertical pipe in air lift pump. *ТЕКА. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol. 16, No. 3, 77-88.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника: <http://www.lsl.lviv.ua/>;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgb.com.ua/>;
4. Львівська обласна універсальна наукова бібліотека: <http://lounb.org.ua/>.
5. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
6. «Гідравліка та гідроенергетика». [Електронний ресурс] : офіційний сайт. URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=10766>
7. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3189/4/1gidravlikach1.pdf>
<https://uhe.gov.ua/diyalnist/gidroenergetika>
<https://ukurier.gov.ua/uk/articles/gidroenergetika-ta-yiyi-rol-u-perebudovi-/>
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/53429/1/Gidroenergetika_Lek.pdf