

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**  
**Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій**  
**Кафедра енергетики**





**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ В.Р. Левонюк

**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Гідравліка та гідроенергетика»**

освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

<b>ВИКЛАДАЧ</b>	<b>Боярчук Віталій Мефодійович</b>
	<i>E-mail:</i> <a href="mailto:vim2@ukr.net">vim2@ukr.net</a> <a href="mailto:boyarchuk1955@gmail.com">boyarchuk1955@gmail.com</a>
	<i>Google Scholar</i> <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=NxDWjWAAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com.ua/citations?user=NxDWjWAAAAAJ&amp;hl=uk</a>
	<i>Scopus</i> <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205362182">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205362182</a>
	<i>ORCID</i> <a href="https://orcid.org/0000-0002-2192-0143">https://orcid.org/0000-0002-2192-0143</a>
	<i>Телефон</i> +380503707101 (Viber)
<p>Професор кафедри енергетики ЛНУП, професор, к.т.н. Науково-педагогічний стаж понад 40 років. Автор понад 300 наукових та навчально-методичних праць, в т.ч.: 17 публікацій у виданнях що індексуються в науково-методичних базах Scopus, Web of Science; 12 підручників та навчальних посібників; 9 монографій; h-індекс цитувань Scopus – 7.</p> <p>Читає курси: <i>Гідравліка та гідроенергетика; Гідравліка та гідравлічні машини; Проектування та обслуговування систем відновлювальної енергетики.</i></p> <p>Сфера наукових інтересів: <i>відновлювальна енергетика, гідроенергетика, управління проєктами та програмами, оцінка ризиків виробництва.</i></p>	
<b>ВИКЛАДАЧ</b>	<b>Бабич Михайло Іванович</b>
	<i>E-mail:</i> <a href="mailto:m.babych@ukr.net">m.babych@ukr.net</a> <a href="mailto:bmilnau@gmail.com">bmilnau@gmail.com</a>
	<i>Google Scholar</i> <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=IKp0TzIAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=IKp0TzIAAAAJ</a>
	<i>Scopus</i> <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192641700">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192641700</a>
	<i>ORCID</i> <a href="https://orcid.org/0000-0003-1295-4162">https://orcid.org/0000-0003-1295-4162</a>
	<i>Телефон</i> +380977635832 (Viber, Telegram)
<p>Доцент кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування, доцент, кандидат технічних наук. Викладач з 17-річним досвідом, автор та співавтор понад 100 наукових статей, 40 навчально-методичних розробок.</p> <p>Читає курси: <i>Енергетична безпека, Гідравліка та гідро-, пневмопривод, Гідравліка та гідроенергетика.</i></p> <p>Сфера наукових інтересів: <i>управління проєктами та програмами в енергозабезпеченні об'єктів та процесів аграрного виробництва за рахунок відновлюваних джерел енергії; підвищення рівня енергетичної безпеки.</i></p>	

**Галузь знань: 14 Електрична інженерія**

**Спеціальність: 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

**Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

**Кількість кредитів – 4**

**Рік підготовки, семестр – 2 рік, 3 семестр**

**Компонент освітньої програми: обов'язкова**

**Мова викладання: українська**

### Опис дисципліни

Фахівець в галузі електроенергетики повинен мати ґрунтовні знання стосовно технологій перетворення енергії водотоків з метою виробництва електричної енергії, вміти використовувати ці знання для пошуку оптимальних рішень при створенні систем енергозабезпечення споживачів різного профілю (промислових чи побутових), при впровадженні відповідних заходів для збереження оточуючого середовища, а також бути здатним ефективно застосувати отримані знання при дослідних, проектно-конструкторських, технологічних та експлуатаційних роботах. Навчальна дисципліна «Гідравліка та гідроенергетика» забезпечує необхідний об'єм базової інформації для підготовки фахівців за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Програма дисципліни «Гідравліка та гідроенергетика» передбачає вивчення основних законів гідравліки, принципів роботи, експлуатації гідравлічних машин, особливостей технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії виробленої на гідроелектростанціях.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення дисципліни «Гідравліка та гідроенергетика» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Фізика», «Вища математика», «Теоретична механіка», «Потенціал відновлюваних джерел енергії», «Теоретичні основи електротехніки». Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**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.**

**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.**

### Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
1/2	<b>Тема 1.</b> Загальні положення курсу «Гідравліка та гідроенергетика».	Розуміти стан та перспективи розвитку гідравліки та гідроенергетики. Знати основні фізичні властивості рідин та сили які діють на рідину.	Питання, лабораторна робота
2/2	<b>Тема 2.</b> Гідростатика. Гідростатичний тиск.	Знати основи гідростатики, зокрема мати поняття про гідростатичний тиск та його властивості. Вміти аналізувати і розв'язувати задачі, що передбачають визначення тиску.	Питання, лабораторна робота

		Знати особливості приладів для вимірювання тиску та вміти ними користуватись.	
2/2	<b>Тема 3.</b> Гідростатика. Сила гідростатичного тиску.	Вміти аналізувати і розв'язувати задачі, що передбачають визначення тиску і сил тиску на елементи ємностей, трубопроводів, на які діє рідина чи повітря під тиском. Знати теорію плавання тіл.	Питання, лабораторна робота
2/4	<b>Тема 4.</b> Основні рівняння гідродинаміки.	Розуміти особливості динаміки рідин. Знати види руху рідин і газів, параметри і гідравлічні елементи живого перерізу потоку, рівняння нерозривності для потоку рідини. Знати та розуміти рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини і вміти його застосовувати для розв'язання інженерних завдань.	Питання, лабораторна робота
1/4	<b>Тема 5.</b> Гідравлічні опори.	Знати режими руху рідини і газу, види гідравлічних опорів і втрат напору. Вміти визначати втрати напору по довжині трубопроводу. Знати місцеві втрати напору та вміти визначати втрати напору на подолання місцевих опорів.	Питання, лабораторна робота
1/2	<b>Тема 6.</b> Витікання рідини крізь отвори і насадки.	Мати поняття про отвори і насадки, вміти визначати витрати потоку при витіканні рідини через отвір і насадки.	Питання, лабораторна робота
1/4	<b>Тема 7.</b> Гідравлічний розрахунок трубопроводів	Знати особливості вибору та розрахунку трубопроводів. Мати поняття про короткі і довгі трубопроводи, послідовне та паралельне з'єднання трубопроводів. Розуміти явище гідравлічного удару в трубопроводах знати способи та методи його попередження та усунення. Визначати напір в трубопроводах і їх діаметри, пропускну здатність отворів і насадок в умовах усталеного і неусталеного рухів.	Питання, лабораторна робота
1/4	<b>Тема 8.</b> Насосні установки.	Розуміти принцип дії насосних установок і гідравлічних машин. Знати призначення, принцип дії і області застосування насосів різних типів, класифікацію та головні параметри насосів, методи регулювання насосів.	Питання, лабораторна робота
1/2	<b>Тема 9.</b> Основи гідроенергетики.	Розуміти природу енергії води. Знати основи перетворення гідроенергії в електричну енергію і основні поняття гідрології.	Питання, лабораторна робота

2/2	<b>Тема 10.</b> Гідроенергетичний потенціал водотоків. Обладнання гідроелектростанцій.	Знати сучасний стан малих річок України. Вміти аналізувати гідрологічні характеристики стоку малих річок. Вміти визначати природний та технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів водотоків. Знати і розуміти технічні схеми та основні види гідроелектричних станцій. Знати призначення основного енергетичного та допоміжного обладнання гідроелектростанцій.	Питання, лабораторна робота
-----	--	---	-----------------------------

### Навчальний контент Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних Ситуаціях.
ЗК05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
СК12	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
СК17	Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.
ПРН4	Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.
ПРН10	Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
ПРН12	Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.
ПРН13	Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.
ПРН19	Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

### ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

#### Методичне забезпечення

1. Боярчук В. М, Бабич М. І. Дослідження гідроенергетичного потенціалу річки. Методичні рекомендації для виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дубляни, 2024. 16 с.

2. Боярчук В. М, Бабич М. І. Підбір і розрахунок параметрів гідроагрегату дериваційної гідроелектростанції. Методичні рекомендації для виконання лабораторної роботи з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКА» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дубляни, 2024. 16 с.

3. Боярчук В. М., Бабич М. І., Михалюк М. А. Робочий зошит для виконання лабораторних робіт з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ГІДРО- ТА ПНЕВМОПРИВОДИ» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дубляни, 2018. 58 с.

4. Боярчук В. М., Бабич М. І., Михалюк М. А., Барабаш Р. І. Методичні рекомендації до виконання типових задач з розділу гідростатика з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ГІДРО- ТА ПНЕВМОПРИВОДИ» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Дубляни, 2018. 40 с.

5. Бабич М. І. Підвищення рівня енергетичної безпеки підприємства за рахунок використання потенціалу малої гідроенергетики. Методичні рекомендації до виконання практичної роботи з дисципліни «Гідравліка та гідроенергетика» для студентів ОС «Бакалавр». ЛНУП, 2023. 15 с.

6. Сиротюк С. В., Коробка С. В. Бабич М. І. Дослідження експлуатаційних режимів роботи мікрогідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Гідравліка та гідроенергетика» для студентів ОС «Бакалавр». ЛНАУ, 2021. 24 с.

#### 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.

4. Холоменюк М.В., Ткачук А.В., Онопрієнко Д.М. Гідравліка та аеродинамічні машини: Навчальний посібник. Херсон. ОЛДІ-Плюс, 2013. 356 с.

5. Боярчук В.М., Гошко М.О. Гідравліка, гідротранспорт та пневмотранспорт: Навчальний посібник. Львів. ЛНАУ, 2008. 180 с.

6. Гідравліка. Загальний курс: Підручник Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. Львів: Світ, 1994. 264 с.

#### Допоміжна

1. Бабич М. І., Коробка С. В. Методика обґрунтування параметрів турбіни та дери-ваційного каналу мікрогідроелектростанції для умов гірської річки. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання*. 2023. Вип. 13, том 1. 10 с.

2. Вовчак В., Тесленко О., Самченко О. «Мала гідроенергетика України. Аналітичний огляд. Том І». Інститут проблем екології та енергозбереження. Київ. 2018. 181 с.

3. Вовчак В., Тесленко О., Самченко О. Мала гідроенергетика України. Інститут проблем екології та енергозбереження. Київ, 2018. Т. II. Технологічні особливості малих ГЕС. 145 с.

4. Золотухін В. І., Лутаєв В. В. Водноенергетичні розрахунки при проектуванні гідроелектростанцій : навч. посіб. Рівне, 2005. 203 с.

5. Константінов Ю. М., Гіжа О. О. Технічна механіка рідини і газу : підручник. Київ : Вища школа, 2002. 277 с.

6. Лежнюк, П. Д., Нікіторович О. В., Кулик В. В. Малі гідроелектростанції з асинхронними генераторами: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2011. 142 с.

7. Щербина О. М. Енергія для всіх : техн. довідник. Ужгород : Видавництво В. Падяка, 2000. 192 с.

8. Kalenik M., Wichowski P., Chalecki M., Koziol A., Babych M. Empirical formulas for calculation of submersion coefficient of vertical pipe in air lift pump. *TEKA. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol. 16, No. 3, 77-88.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

<https://moodle.lnup.edu.ua>

<http://nung.edu.ua/files/attachments/gidravlika.pdf>

<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3189/4/1gidravlikach1.pdf>

<http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/knit/auvp/2011/11-85/>

<http://library.donduet.edu.ua/>

<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](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/53429/1/Gidroenergetika_Lek.pdf)

<https://ep3.nuwm.edu.ua/2098/>

<https://energyukraine.org/wp-content/uploads/2018/05/Otchet-MGES1.pdf>

<https://energyukraine.org/wp-content/uploads/2018/05/Otchet-MGES2.pdf>

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки лабораторних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: сумуємо по кожному з розділів дисципліни поточний контроль який оцінюється в 50 балів та підсумковий контроль 50 балів.

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)										ПМК	Сума
Т.1	Т.2	Т.3	Т.4	Т.5	Т.6	Т.7	Т.8	Т.9	Т.10		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	100

Т.1, Т.2 ... Т.10– теми

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст лабораторних робіт;
- 3) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП  
(<https://moodle.lnup.edu.ua/>)