


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри


Сергій ЯХІН
« 02 » вересня 20 24 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

Гідравліка

освітньо-професійна
програма

Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

спеціальність

141 Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка

галузь знань

14 Електрична інженерія

освітній ступінь

бакалавр

факультет

Інженерно-технологічний

Полтава 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	105
Кількість кредитів	3,5
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	3 (141ЕЕбд_2024)
Семестр	1-й
Лекції (годин)	18
Практичні (семінарські) (годин)	–
Лабораторні (годин)	18
Самостійна робота (годин)	69
у т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму), годин	–
Форма семестрового контролю	Екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

навчити основним законам рівноваги та руху рідин та виробити навички використання методів розв'язання інженерних задач, пов'язаних із використанням рідин у різних галузях сільськогосподарського виробництва та сформуванню знання з будови та теорії робочих процесів гідронасосів, вентиляторів, гідро- та вітроенергетичних установок, що необхідні для експлуатації, обслуговування і ремонту відповідного електротехнічного обладнання.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: ОК 8 Фізика

4. Компетентності:

Загальні:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК 6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові:

- ФК 2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

5. Програмні результати навчання:

- ПРН 9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 9	знати основні типи гідравлічних машин, їх принципи роботи, особливості електроприводу та енергоефективного використання, принципи роботи гідро- та вітроенергетичних установок і особливості їх енергоефективного використання.
	володіти основними прийомами розрахунку гідравлічних параметрів

	гідравлічних машин для визначення оптимальних параметрів їх електроприводу.
ПРН 10	знати основні джерела науково-технічної інформації, методики пошуку даних у спеціалізованих базах та принцип оцінки їх достовірності та актуальності.
	володіти навичками знаходження, аналізу та застосування технічної інформації для розрахунку параметрів електричних приводів гідравлічних машин.

6. Методи навчання і викладання:

- Словесні методи: лекція;
- Наочні методи: ілюстрування;
- Практичні методи: лабораторні роботи;
- Комп'ютерні, мультимедійні методи: використання мультимедійних презентацій; використання комп'ютерних навчальних програм;
- Методи письмового контролю: самостійна робота.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Гідростатика.

Склад і задачі дисципліни. Рідини та їх фізичні властивості. Сили і напруження, що діють в рідинах. Історичний огляд розвитку гідравліки як науки. Гідростатичний тиск і його властивості. Основне рівняння рівноваги рідини (рівняння Ейлера). Поверхні рівного тиску (відносний спокій рідини). Основне рівняння гідростатики. Поняття про абсолютний і надлишковий тиск, п'єзометричну висоту і вакуум (розрідження). Епюри гідростатичного тиску. Визначення сили і центра тиску рідини на плоску поверхню. Визначення сили і центра тиску рідини на криволінійну поверхню. Закони гідростатики: закон сполучних судин, закон Паскаля, закон Архімеда.

Тема 2. Гідродинаміка.

Основні види руху рідини. Струминкова модель руху. Потік рідини та його елементи. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної і реальної рідин. Енергетичний і геометричний зміст рівняння Бернуллі. Характеристика режимів руху рідини. Ламінарний рух. Турбулентний рух. Моделювання у гідродинаміці. Гідромеханічна подібність. Природа гідравлічних опорів. Режими руху рідини. Визначення втрат напору по довжині потоку. Визначення місцевих втрат напору. Класифікація трубопроводів. Розрахунок коротких трубопроводів. Розрахунок простих довгих трубопроводів. Розрахунок складних довгих трубопроводів. Класифікація отворів. Витікання рідини через отвір при сталому напорі. Класифікація насадок. Витікання рідини через насадки при сталому напорі.

Тема 3. Динамічні насоси та вентилятори.

Динамічні насоси. Призначення, класифікація, технічні характеристики і порядок підбору динамічних насосів. Відцентрові насоси. Види, конструкції і принцип дії відцентрових насосів. Основне рівняння лопатевих (відцентрових) насосів. Подібність відцентрових (лопатевих) насосів. Робочі характеристики відцентрових насосів. Робота насоса з трубопроводом. Регулювання подачі відцентрових насосів. Сумісна (паралельна і послідовна) робота насосів. Висота усмоктування, кавітація відцентрових насосів. Осьові насоси. Вихрові насоси. Струминні насоси. Повітряні водопідйомники (ерліфти). Вентилятори. Призначення, класифікація вентиляторів. Технічні показники і порядок їх підбору. Конструкції вентиляторів. Експлуатація насосних і вентиляційних установок.

Тема 4. Гідро- та вітроенергетичні установки.

Гідроенергетичні установки. Енергія води та її природа. Потужність потоку води. Способи створення напору. Греблеві гідровузли. Гідроелектростанції. Гідротурбіни. Класифікація, конструкція і принцип дії. Експлуатація гідроенергетичних установок. Вітроенергетичні установки. Вітер як джерело енергії. Конструкція і принцип дії вітроенергетичних установок (вітро-

двигунів). Класифікація, технічні показники й елементи правил експлуатації вітродвигунів.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		лекції	практ.	лабор.	сам. р.
Тема 1. Гідростатика.	24	6	–	2	16
Тема 2. Гідродинаміка.	46	6	–	12	30
Тема 3. Динамічні насоси та вентилятори.	24	4	–	4	14
Тема 4. Гідро- та вітроенергетичні установки.	11	2	–	0	9
Індивідуальні завдання	–	–	–	–	–
Усього годин	105	18	–	18	69

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Вивчення відносної рівноваги рідини в посудині, що обертається	2
2	Вивчення режимів руху рідини на приладі Рейнольдса	2
3	Дослідження потоку рідини у трубопроводі змінного перерізу	2
4	Дослідне визначення коефіцієнта гідравлічного тертя у трубах	2
5	Дослідне визначення коефіцієнтів місцевих опорів	2
6	Дослідження гідравлічного удару в напірному трубопроводі	2
7	Дослідне визначення характеристик відцентрового насоса	4
8	Дослідження характеристик відцентрових насосів при їх послідовному і паралельному з'єднанні	2
Разом		18

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
1	Гідростатика.	16
2	Гідродинаміка.	30
3	Динамічні насоси та вентилятори.	14
4	Гідро- та вітроенергетичні установки.	9
Разом		69

10. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПРН 9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.	опитування; лабораторні роботи; виконання завдань самостійної роботи.
ПРН 10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність	опитування; лабораторні роботи; виконання завдань самостійної роботи.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення результатів навчання. Форма проведення підсумкового контролю – екзамен.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом по темі
	Опитування	Підготовка звітів з лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. Гідростатика.	1	4	8	13
Тема 2. Гідродинаміка.	6	24	20	50
Тема 3. Динамічні насоси та вентилятори.	2	8	4	14
Тема 4. Гідро- та вітроенергетичні установки.	0	0	3	3
Екзамен	-	-	-	20
Разом	9	36	35	100

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
1,0 бал (максимальна)	Надані відповіді на всі запитання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу, вони є достатньо аргументованими.
0,5 бала	Надані відповіді на більшість запитань щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу, але є неточність у судженнях.
0 балів (мінімальна)	Відсутність наданих відповідей (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання)

Шкала та критерії оцінювання завдань лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4,0 бали	Виконана лабораторна робота, проведено необхідні розрахунки та оформ-

(максимальна)	лено звіт з лабораторної роботи, надані вичерпні відповіді на запитання.
3,0	Виконана лабораторна робота, проведено необхідні розрахунки та оформлено звіт з лабораторної роботи, надані відповіді на запитання не в повному обсязі.
2,0	Виконана лабораторна робота, проведено розрахунки та оформлено звіт з лабораторної роботи з грубими неточностями, не надані відповіді на запитання.
0 балів (мінімальна)	Не виконана лабораторна робота (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання).

Шкала та критерії оцінювання завдань самостійної роботи

Кількість балів *	Критерії оцінювання
4,0 бали (максимальна)	Опрацьована тема самостійної роботи в повному обсязі, надані відповіді на усі запитання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу, вони є достатньо аргументованими
3,0	Опрацьована тема самостійної роботи в повному обсязі, надані відповіді на усі запитання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу, вони є недостатньо аргументованими
2,0	Опрацьована тема самостійної роботи в повному обсязі, надані відповіді на більшість запитань щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу, але є неточність у судженнях
0 балів (мінімальна)	Відсутність виконаного завдання (не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання)

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені (складається з 2-х теоретичних питань та 1 практичного завдання)

Кількість балів	Критерії оцінювання
1-е та 2-е теоретичні питання	
6 (максимальна)	Теоретичні питання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу розкрито повністю, сформовано правильні висновки.
5	Теоретичні питання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу розкрито, сформовано часткові висновки.
4	Теоретичні питання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу розкрито не в повному обсязі, частково сформовано висновки.
3	Теоретичні питання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу розкрито здебільшого правильно, висновки відсутні.
2	Теоретичні питання щодо законів гідравліки, принципів роботи та методів розрахунку гідравлічних машин і визначення необхідних параметрів їх електроприводу розкрито частково, висновки відсутні.

Кількість балів	Критерії оцінювання
1-е та 2-е теоретичні питання	
0 (мінімальна)	Відсутність відповіді на теоретичне питання (не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти)
практичне завдання	
8 (максимальна)	Завдання на розрахунок параметрів гідравлічної машини та її електроприводу виконано повністю без помилок.
6	Завдання на розрахунок параметрів гідравлічної машини та її електроприводу виконано повністю, є невеликі помилки в розрахунках.
4	Завдання на розрахунок параметрів гідравлічної машини та її електроприводу виконано, є грубі помилки в розрахунках, але хід розв'язання загалом вірний.
2	Завдання на розрахунок параметрів гідравлічної машини та її електроприводу виконано частково із значними помилками.
0 (мінімальна)	Відсутність виконаного завдання (не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти).

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Засоби навчання: комп'ютер (ноутбук) – 1 шт., пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт., проекційний екран – 1 шт., лабораторні навчальні стенди, вимірювальні прилади.

Перелік інструментів та обладнання необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує спеціалізована лабораторія гідравліка 305.

13. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

завдання із самостійної роботи, звіти лабораторних занять, що здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного оцінювання відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату. Повторне складання підсумкового контролю становить не більше 2 разів із навчальної дисципліни: один раз викладачу, другий – комісії (формується деканом факультету за участі кафедри будівництва та професійної освіти). Оцінка повторного складання є остаточною. Перескладання екзамену (заліку) для підвищення позитивної оцінки можливе 1 раз на підставі заяви студента;

- щодо академічної доброчесності:

здобувач вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу академічної доброчесності, Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в ПДАУ, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у ПДАУ;

- щодо відвідування занять:

відвідування занять є обов'язковим. За наявності об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватися з використанням технологій дистанційного навчання за погодженням із деканом факультету;

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувача-

ми вищої освіти ПДАУ;

- щодо оскарження результатів оцінювання:

урегулювання порядку оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів в ПДАУ регулюється Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ, Положенням про оцінювання результатів навчання з.в.о. в ПДАУ, Положення про порядок вирішення конфліктних ситуацій у ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Гідравліка / В. А. Дідур та ін. Запоріжжя : Гельветика, 2020. 624 с.
2. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод / В. А. Дідур та ін. ; за ред. В. А. Дідура. Запоріжжя: Прем'єр, 2005. 464 с.

Допоміжні

3. Рогалевич Ю. П. Гідравліка. Київ : Вища шк., 1993. 255 с.
4. Гідравліка і гідропривод: довідник / В. Г. Федоров, Н. С. Мамелюк, О. І. Кепко, О. С. Пушка; за ред. В. Г. Федорова. Умань: ВПЦ «Візаві», 2017. 135 с
5. Срібнюк С. М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Київ : ЦУЛ. 2022. 328 с.
6. Холоменюк М. В., Ткачук А. В., Онопрієнко Д. М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Запоріжжя : Гельветика, 2019. 356 с.

Інформаційні ресурси

7. ДП «УкрНДНЦ». КАТАЛОГ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ТА КОДЕКСІВ УСТАЛЕНОЇ ПРАКТИКИ. URL: <http://katalog.uas.org.ua>