

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Агроінженерія»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти:

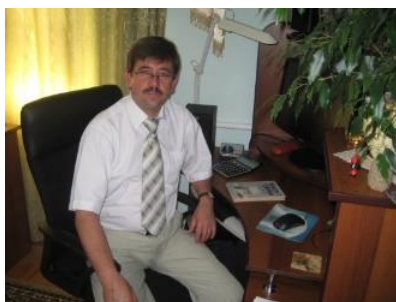
к.т.н., доцент _____ Руслан Барабаш

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Гідравліка та гідро-пневмоприводи»**

Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»
Спеціальність 208 «Агроінженерія»
Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський) рівень

ВИКЛАДАЧІ:

Михалюк Микола Адамович



Електронна пошта:
lnau_energetic@ukr.net
Профіль у *Google Scholar*
Orcid: 0000-0003-3521-1302

Телефон
+38032242958

В.о. доцента кафедри енергетики Львівського національного аграрного університету, кандидат технічних наук. Викладач з понад 20-річним досвідом, автор навчального посібника та співавтор 2 монографій, понад 40 наукових статей, 80 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Гідравліка та гідро-пневмоприводи, Технічна механіка рідин і газів, Проектування та використання гідро-пневмоприводів.

Сфера наукових інтересів: управління проектами і програмами у задачах енергопостачання АПК.

Шолудько Ярослав Васильович

Електронна адреса: sholudko@email.ua. Телефон: +38673744344



Доцент кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з 22-річним досвідом, автор співавтор понад 125 наукових статей, 4 навчальних посібників, 2 лабораторні практикуми, понад 90 навчально-методичних розробок

Читає курси: Теплотехніка, теплоенергетичні установки, проектування систем енергопостачання, гідравліка та гідро-аневмоприводи. Сфера наукових інтересів: дослідження напружено-деформованих станів компонентів систем теплопостачання, теплові процеси у відновлювальній енергетиці, системи збереження теплової енергії аграрному виробництві

Галузь знань: 20 «Аграрні науки і продовольство»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 8

Рік підготовки, семестр – 2 рік 2 семестр, 3 рік 1 семестр

Компонент освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає отримання студентами необхідних знань фізичних властивостей рідин, основних законів гідравліки та конструкції гідравлічних та пневматичних машин та приводів, умінь застосовувати отриманні знання під час експлуатації та проектування гідравлічних та пневматичних приводів, навиків в питаннях експлуатації та проектування гідравлічної системи машин. Також, дисципліна передбачає ознайомлення практично з усіма основними принципами, на базі яких будують пристрої силової гідравліки та пневматики. Буде розглянуто особливості виконання схем пристроїв гідравлічного захисту.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліни, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння дисципліни Гідравліка та гідро-пневмоприводи: «Вища математика» (теорія поля, диференціальні рівняння), «Фізика» (механіка, властивості рідин і газу), «Теоретична механіка».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Гідравліка та гідро-пневмоприводи» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі енергетики.

Метою вивчення освітньої компоненти «Гідравліката гідро-пневмоприводи» є вивчення фізичних властивостей рідин і газів, законів гідростатики та гідродинаміки, основ теорії водопостачання; методики розрахунку та способів проектування систем водопостачання підприємств, населених пунктів та окремих об'єктів господарювання. Вивчення будови та принципу роботи гідравлічних машин та правил їх експлуатації.

Основними завданнями освітньої компоненти «Гідравліката гідро-пневмоприводи» є набуття здобувачами вищої освіти теоретичних знань з механіки рідин і газів, практичних навиків для проведення досліджень та зняття основних експлуатаційних характеристик силового гідравлічного обладнання. Дослідження впливу зовнішнього середовища на параметри гідравлічних систем, механізмів та машин. Самому виконувати всі роботи, передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі електричної інженерії.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Вступна лекція. Фізичні властивості рідин.	Знати загальні положення, терміни, визначення, Вивчити такі поняття як: Густина рідини, питома вага однорідної рідини, стисливість і пружність рідини, температурне розширення, в'язкість. Засвоїти поняття ідеальної рідини.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/2	Тема 2. Гідростатичний тиск.	Знати, що таке гідростатичний тиск і його властивості, вміти пояснити рівняння рівноваги рідин (рівняння Ейлера), записати та правильно застосовувати основне рівняння гідростатики, вміти визначати гідростатичний напір, п'єзометричну та вакуумметричну висоту, будувати епюри гідростатичного тиску. Дати пояснення відносної рівноваги рідини та поверхонь однакового тиску.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/2	Тема 3. Сила гідростатичного тиску.	Вміти розраховувати силу тиску рідини на плоску стінку, заходити центр тиску, розраховувати силу тиску рідини на криволінійні поверхні.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
4/4	Тема 4. Основні рівняння гідродинаміки..	Знати основні поняття і визначення, вміти пояснити рівняння нерозривності потоку для усталеного руху рідини, рівняння Бернуллі при усталеному русі ідеальної рідини, застосовувати на практиці рівняння Бернуллі для елементарної струминки і потоку в'язкої рідини.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
4/4	Тема 5. Гідравлічні опори	Вміти розраховувати гідравлічні опори і втрати енергії (напору) при русі рідини, режими руху рідини за критерієм Рейнольдса, визначати втрати енергії при ламінарному режимі течії рідини в трубі круглого поперечного перерізу. Знати пояснення і вміти розрахувати турбулентний режим і визначати втрати енергії потоку в трубах круглого поперечного перерізу, знати структуру турбулентного потоку, оперувати поняттям гідравлічно гладких і шорстких трубопроводів, визначати коефіцієнт гідравлічного тертя при турбулентному режимі, втрати напору на місцевих гідравлічних опорах.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
4/4	Тема 6. Витікання рідини	Знати та вміти розрахувати витікання рідини через малі отвори в газове середовище при постійному та змінному напорах, витікання	Питання, лабораторна робота,

	крізь отвори і насадки.	рідини через малі затоплені отвори та витікання рідини через насадки.	розв'язування задач
4/4	Тема 7 Гідравлічний розрахунок трубопроводів.	Вміти та знати класифікацію трубопроводів, розраховувати прості трубопроводи, правильно застосовувати розрахункові рівняння, знати характеристики трубопроводів, розраховувати потрібний напір, знати способи з'єднання трубопроводів.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
4/4	Тема 8. Гідравлічні машини.	Знати основні параметри та вимоги при виборі типу та марки відцентрових гідромашин, лопатевих насосів, поршневих насосів. Вміти проводити їх розрахунок.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
4/4	Тема 9. Насосні установки..	Знати нормативні вимоги, щодо експлуатації насосних установок і її характеристики, вміти розраховувати роботу насоса на мережу, застосовувати послідовну і паралельну роботу насосів на мережу.	Питання, лабораторна робота, курсова робота
2/2	Тема 10. Водопостачання агропромислових підприємств.	Знати загальні вимоги для проведення водопостачання, класифікувати основні об'єкти водопостачання, знати особливості систем водопостачання об'єктів аграрного виробництва, водопостачання тваринницьких ферм. Знати вимоги до якості води.	Питання, лабораторна робота, курсова робота

(Гідропневмоприводи)

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	Тема 1. Основні схеми гідроприводів	Вивчити параметри, що характеризують роботу об'ємних гідромашин, знати класифікацію гідравлічних та пневматичних приводів.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	Тема 2. Рідини, що використовуються у гідроприводах.	Знати класифікацію робочих рідин, що застосовуються у гідроприводах, призначення, параметри, властивості, основні види.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	Тема 3. Об'ємні насоси	Знати будову та вміти розраховувати робочі характеристики роторних насосів, поршневих насосів, планетарних насосів. Вміти експлуатувати об'ємні насоси, знати їх класифікацію та основні параметри.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач

2/4	Тема 4. Гідродвигуни та гідроапарати.	Знати основні поняття і визначення, вміти пояснити принцип роботи та будову Гідравлічних двигунів зворотно-поступальної дії, гідравлічних двигунів поворотної дії, гідравлічних двигунів обертової дії. Вміти проводити розрахунок гідродвигунів. Знати будову, принцип роботи способи застосування гідропосудин, клапанів. Знати призначення, класифікацію та основні параметри дроселів, гідроаккумуляторів, гідророзподільників.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	Тема 5. Регулювання об'ємного гідро-пневмоприводу.	Знати класифікацію регульованого об'ємного гідроприводу, методику об'ємного регулювання гідроприводу, дросельного регулювання гідроприводу. Вміти проводити порівняння способів регулювання. Знати як відбувається стабілізація та синхронізація руху вихідної ланки. Вміти правильно застосовувати слідкуючий гідропривід. Проводити розрахунок втрат тиску в трубопроводах та в гідроапаратах.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	Тема 6. Розрахунок, проектування та вибір елементів гідропередачі. Гідродинамічні передачі.	Вміти проводити розрахунок параметрів гідропристроїв, розрахунок гідро-пневмоприводу поступального руху, розрахунок об'ємного гідроприводу обертової дії. Знати призначення та принцип дії гідромурфи, гідротрансформатора, гідродинамічної передачі.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач
2/4	Тема 7 Пневмопередачі.	Знати та вміти проводити розрахунок пневмоприводів. Знати загальні поняття про пневмоприводи, компресори. Вміти проводити підготовку стиснутого повітря до роботи. Вміти проводити розрахунок основних параметрів пневмосистем.	Питання, лабораторна робота, розв'язування задач

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 2	ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
ЗК3	Цінування та повага до різноманітності та мультикультурності.

ФК1	Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.
ФК2	Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.
ФК3	Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.
ФК5	Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.
ФК9	Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.
ПР01	Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.
ПР05	Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві.
ПР07	Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.
ПР09	Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності за виконувану роботу.
ПР16	Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Методичне забезпечення

1. 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 спеціальності 208 «Агроінженерія». Дубляни, 2018. 58 с.

2. 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.

3. Боярчук В.М., Бабич М.І., Михалюк М.А. Гідравлічні та пневматичні схеми. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ГІДРО- ТА ПНЕВМОПРИВОДИ». Дубляни, 2020. 22 с.

Рекомендована література

Базова

1. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі Київ: Аграрна освіта, 2008. 577

с.

2. Дідур В.А., Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464 с.

3. Ю.А. Буренніков, І.А. Немировський, Л.Г. Козлов Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 273с.

4. З.Л. Финкельштейн, О.М. Яхно, В.Г. Чебан. Расчет, проектирование и эксплуатация объемного гидропривода : учеб. пособие для студ. вузов Киев: КПИ, 2006. 216 с.

5. Финкельштейн, З.Л. В.Г. Чебан. Гидравлика и гидропривод : краткий курс: учебное пособие. Алчевск: ДГМИ, 2001. 165 с.

Допоміжна

1. М.П. Андрійшин, Л.В. Возняк, Р.Ф. Гімер Гідравліка: навчальний посібник. Івано–Франківськ: Факел, 2000. 253 с. ISBN 966–7327–14–0.

2. В.І. Дуганець, І.М. Бендера, В.А. Дідур Гідравліка: Навчально методичний комплекс. Кам'янець – Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. 572 с.

3. В.Г. Чебан, Ю.О. Рутковський, А.М. Зинченко, О.А. Бревнов. Гідромеханіка в прикладах та задачах: навч. Посібник. Алчевськ: ДонДТУ, 2011. — 188 с.

4. З.Л. Финкельштейн, Ю.А. Рутковский, В.Г. Курсовое проектирование по дисциплине "Гидравлика и гидропривод": учеб. пособие для студ. вузов. Алчевск : ДГМИ, 2003. 161 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно–інформаційні ресурси –[книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково–технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
–<http://lnau.lviv.ua/lnau>; <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>;
<http://www.twirpx.com>; <http://hotline.ua>

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 практичних 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.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).