

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

В. о. декана

аграрного факультету



Лілія МАРТИНЕЦЬ

“30” травня 2023 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК16 ГІДРАВЛІКА

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	20 Аграрні науки та продовольство	208 Агроінженерія	Агроінженерія

Дніпро – 2022

Робоча програма «Гідравліка» для здобувачів вищої освіти (денна/заочна форми навчання) спеціальності 208 «Агроінженерія».

«12» вересня 2022 року - 14 с.

Розробник:

Волох Вадим Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі

Протокол від 12 вересня 2022 року №3.

В.о. завідувача кафедри механізації виробничих процесів у агропромисловому комплексі



(підпис)

Вадим ВОЛОХ

(ініціали і прізвище)

Схвалено проектною групою освітньої програми «Агроінженерія».

© Волох В.О ., 2022 рік

© СНУ імені В. Даля, 2022 рік

© ЛугНАУ, 2021 рік

## ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідравліка» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавр галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

**Мета викладання навчальної дисципліни** – підготувати фахівців які володіють основними законами гідравліки та основами водопостачання, здатними використовувати отримані знання і навички при вивченні інших дисциплін та в подальшому, при експлуатації гідравлічних машин, систем водопостачання сільських населених пунктів та підприємств.

**Завдання вивчення дисципліни:** є надання знань законів та основ гідравліки та водопостачання, ознайомлення з існуючими конструкціями гідравлічних машин, роботою систем водопостачання. Опанування методів практичного використання законів гідравліки в різних областях інженерної практики агропромислового виробництва.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки:

дисципліна, що передує: фізика, вища математика;

дисципліна, що забезпечує: машини і обладнання для тваринництва.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми Агроінженерія спеціальності 208 Агроінженерія.

**Інтегральна компетентність (ІК):**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов

**Загальні (ЗК), спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

ЗК-7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Спеціальні компетентності:**

СК-5. Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач має набути таких **програмних результатів навчання:**

ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

ПРН16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення

### 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Опис підготовки фахівців	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань 208 Агарні науки та продовольство	<b>обов'язкова</b>	
	Спеціальність 208 Агроінженерія Освітня програма Агроінженерія		
Змістових модулів - ____	Рівень вищої освіти: <b>перший</b>  Ступінь освіти: <b>бакалавр</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин: 90		2	2
		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 3,5		3	3
		<b>Лекції</b>	
		14год.	4 год.
		<b>Практичні</b>	
		14 год.	2 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		14 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		48 год.	80 год.
	<b>Форма контролю: екзамен</b>		

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Тема 1. Введення. Основні фізичні властивості рідин та газів.**

Визначення гідравліки як науки і зв'язок її з іншими дисциплінами. Коротка історія розвитку гідравліки. Основні фізичні властивості рідин та газів.

### **Тема 2. Гідростатика.**

Гідростатичний тиск і його властивості. Диференціальні рівняння рівноваги рідини ( рівняння Ейлера). Основне рівняння гідростатики. Абсолютний і надмірний (манометричний) тиск, вакуум. Прилади для вимірювання тиску і вакууму. Закон Паскаля і його практичне використання. Відносна рівновага рідини. Поверхні однакового тиску(поверхні рівня). Сила тиску рідини на плоскі поверхні. Центр тиску і визначення його координат. Сила тиску на криволінійні поверхні. Закон Архімеда. Основи теорії плавання

### **Тема 3. Основи гідродинаміки.**

Методи вивчення руху рідини. Неусталений та усталений рух. Основні поняття гідродинаміки. Диференціальні рівняння руху рідини (рівняння Ейлера). Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної (нев'язкої) рідини. Геометричний та енергетичний зміст рівняння. Рівняння Бернуллі для усталеного потоку реальної (в'язкої) рідини. Графічне зображення рівняння Бернуллі.

### **Тема 4. Рух в'язкої рідини.**

Загальні відомості про втрати напору. Основне рівняння рівномірного руху. Режими руху рідини. Критерій режимів, числа Рейнольдса. Втрати напору і закон розподілу швидкостей по живому перерізу при ламінарному русі рідини.

Турбулентний рух. Структура турбулентного потоку в трубі. Процес змішування. Пульсація і осереднена швидкість. Поняття про гідравлічно гладкі і шорсткі поверхні. Сили тертя і закон розподілу швидкостей по живому перерізу при турбулентному русі. Втрати напору при турбулентному русі. Формули для визначення коефіцієнта Дарсі.

Місцеві опори та визначення втрат напору в них. Формула Вейсбаха. Розрахунок коефіцієнтів місцевих опорів.

### **Тема 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.**

Гідравлічний розрахунок коротких та довгих трубопроводів. Розрахунок довгих трубопроводів при паралельному та послідовному з'єднанні. Розрахунок сифонного трубопроводу. Визначення економічно найвигіднішого діаметру трубопроводу. Гідравлічний удар. Формула Жуковського.

### **Тема 6. Витікання рідини крізь отвори та насадки**

Класифікація отворів та насадок. Витікання рідини через отвори та насадки при постійному та змінному напорах. Визначення швидкості та витрат рідини.

### **Тема 7. Робота насосів і трубопроводів**

Явище кавітації. Перерахунок характеристик лопатевого насоса при зміні частоти обертання робочого колеса. Зміна характеристики насоса, обточуванням

робочого колеса. Робота насоса на трубопроводі. Регулювання режиму роботи насоса. Паралельна та послідовна робота насосів на мережу. Вибір діаметру трубопроводу на основі економічних розрахунків. Випробування трубопроводів

### **Тема 8. Гідравлічні насоси та водопостачання**

Об'ємні насоси. Поршневі насоси. Роторні насоси. Шестеренні насоси.

Гвинтові насоси. Роторно-пластинчаті насоси. Радіально-поршневі насоси.

Аксіально-поршневі насоси. Вихрові насоси. Струменеві насоси

Визначення потреб води. Режими споживання води та визначення розрахункових витрат. Розрахункові напори. Водопровідні мережі та водоводи. Типи водопровідних труб. Обладнання та споруди на мережах. Водозабірні споруди. Вимоги до якості води.

### 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Введення. Основні фізичні властивості рідин та газів.	7	1	2			4	6					6
Тема 2. Гідростатика.	13	1	4	2		6	12	0,5	1	0,5		10
Тема 3. Основи гідродинаміки.	10	2		2		6	12	1		1		10
Тема 4. Рух в'язкої рідини.	12	2	2	4		4	13	0,5	0,5	1		11
Тема 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	14	2	2	4		6	12	0,5	0,5	1		10
Тема 6. Витікання рідини крізь отвори та насадки.	12	2	2	2		6	11	0,5		0,5		10
Тема 7. Робота насосів і трубопроводів	10	2	2			6	13,5	0,5				13
Тема 8. Гідравлічні насоси. Водопостачання	12	2				10	10,5	0,5				10
Усього годин	90	14	14	14	-	48	90	4	2	4	-	80

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Вимірювання тиску.	2
2	Тиск на плоскі та криволінійні поверхні.	2
3	Гідростатичні машини.	2
4	Сили тертя, місцеві опори.	2
5	Розрахунок трубопроводів. Паралельне і послідовне з'єднання труб.	2
6	Робота насоса на трубопроводі	2
7	Витікання рідини крізь отвори та насадки.	2

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Вимірювання тиску	2
2	Рівняння Бернуллі та побудова ліній питомої енергії.	2
3	Визначення гідравлічного коефіцієнту тертя.	2
4	Визначення коефіцієнтів місцевих опорів.	2
5	Визначення тиску в трубопроводі при гідравлічному удару	2
6	Визначення коефіцієнтів витрати, швидкості і стиснення при витіканні рідини через отвори та насадки при постійному напорі.	2
7	Визначення ККД гідравлічного тарана.	2



### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Коротка історія розвитку гідравліки.	4
2	Сила тиску на криволінійні поверхні. Закон Архімеда. Основи теорії плавання	6
3	Графічне зображення рівняння Бернуллі.	6
4	Втрати напору при турбулентному русі. Формули для визначення коефіцієнта Дарсі.	4
5	Розрахунок сифонного трубопроводу. Визначення економічно найвигіднішого діаметру трубопроводу.	6
6	Витікання рідини через отвори та насадки при змінному напорі.	6
7	Вибір діаметру трубопроводу на основі економічних розрахунків. Випробування трубопроводів	6
8	Аксіально-поршневі насоси. Вихрові насоси. Струменеві насоси. Водозабірні споруди. Вимоги до якості води.	10
	<b>Разом:</b>	<b>48</b>

#### Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять,
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання завдань самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

### 4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

#### 1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: пояснення, лекція.
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- 1.3. *Практичні*: практична (лабораторна) робота.

#### 2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*.
- 2.2. *Методи синтезу*.

2.3. *Індуктивний метод.*

2.4. *Дедуктивний метод.*

**3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.**

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Репродуктивний.*

3.3. *Пояснювально-демонстративний*

**4. Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, використання проблемних ситуацій, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

## **5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Форма контролю:** екзамен

**Методів оцінювання:**

- опитування;

- тестування;

- розв'язання практичних завдань, задач, ситуацій.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється відповідно до методики накопичення балів за результатами поточного та підсумкового контролю.

Таблиця 5.1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 208 Агроінженерія, освітньої програми Агроінженерія

Поточний контроль								Підсумковий контроль	Загальна сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
7	8	8	8	8	7	7	7	<b>40</b>	<b>100</b>

Таблиця 5.2 – Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт		
	Тест (контрольні питання)	Практична (лабораторна) робота	Усна відповідь
ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	+	+	+
ПРН16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.	+	+	+

### Критерії оцінювання

Таблиця 5.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 1) Програмне забезпечення: Office 365 (рік введення в експлуатацію – 2020 рік).
- 2) Методичне забезпечення з використанням корпоративної платформи Teams і Moodle
- 3) Комп'ютер, мультимедійний проектор

- 4) Робоча програма навчальної дисципліни
- 5) Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни
- 6) Пакет контрольних завдань для самоконтролю знань

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література

1. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод: [навч. посібник для студентів ВНЗ] / Дідур В. А., Савченко О. Д., Пастушенко С. І., Мовчан С. І. – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464 с.
2. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Підручник / В.А. Дідур, О.Д. Савченко, Д.П.Журавель, С.І. Мовчан – К. : Аграрна освіта, 2008. – 577 с
3. Дідур В.А. Гідравліка: [підручник для вищих навчальних закладах II-IV рівнів акредитації] / Дідур В.А., Журавель Д.П., Палишкін М.А., Міщенко А.В., Борхаленко Ю.О. - 2015. – 546 с
4. Орлов В. О. Сільськогосподарське водопостачання та водовідведення / В. О. Орлов, А. М. Зошук – Рівне, 2002. – 203 с.
5. Часовской В. П., Гидравлика, гидромашины и гидроприводы сельскохозяйственной техники / В. П. Часовской, В. Н. Лангазов – Луганск: Знание, 2003. – 336 с.

### Допоміжна література

1. Альтшуль А. Д. Гидравлика и аэродинамика: [учеб. для вузов] / А. Д. Альтшуль, Л. С. Животовский, Л. П. Иванов. – М.: Стройиздат, 1987. – 414 с.
2. Большаков В.А. Сборник задач по гидравлике. / [Большаков В.А. и др.] - К: Вища школа, 1975. -300с.
3. Водоснабжение / А. Я. Найманов, С. Б. Никиша, Н. Г. Насонкина и др. Донецк типография ООО «Норд Компьютер», 2006. – 654 с.
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: [учебник для машиностроительных вузов]/ [Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др.] – М.: Машиностроение, 1982 – 423 с.
5. Костюченко Э.В. Практикум по гидравлике и гидромеханизации сельскохозяйственных процессов / Костюченко Э.В., Лаптев В.И., Холодок Л.А. – Мн.: Ураджай, 1991. – 272 с.
6. Левицький Б. Ф. Гідравліка. / Б. Ф. Левицький, Н. П. Лещій – Львів: Світ, 1994. – 264 с.
7. Мороз О.М. Розрахунково-графічне завдання «Розрахунок насосної установки з консольним насосом» / НМЦ сільськогосподарських вузів України, рг. № 38. Харків 2002. – 44 с.
8. Мороз О.М., Середа А.І., Міленін Д.М. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з гідравліки / НМЦ ХНТУСГ. Зам. 169/2010. Харків, 2010. – 36 с.
9. Исаев А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов / Исаев А. П., Сергеев Б. И., Дидур В. А. – М.: Агропромиздат, 1990. – 400 с.
10. Палишкін Н. А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение. / Н. А. Палишкін – М: Агропромиздат, 1990. – 351с.

11. Рогалевич Ю. П. Гідравліка. / Ю. П. Рогалевич. – К: Вища школа, 1993. – 255с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. [nbuv.gov.ua](http://nbuv.gov.ua) - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
2. [korolenko.kharkov.com](http://korolenko.kharkov.com) - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.