

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра експлуатації та ремонту машин

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ГІДРАВЛІКА І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Освітньо-професійна програма "Агроінженерія"  
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
Спеціальність 208 Агроінженерія  
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 29.08. 2023 р.

м. Кропивницький – 2023

## Зміст

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

<b>Назва дисципліни:</b>	ГІДРАВЛІКА І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ
<b>Викладач:</b>	Руденко Тимофій Вікторович, кандидат технічних наук, доцент
<b>Контактний телефон:</b>	096-338-34-44
<b>E-mail:</b>	rudenkotv@kntu.kr.ua
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=589">https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=589</a>
<b>Консультації:</b>	<i>Очні консультації</i> згідно затвердженого розкладу консультацій <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380963383444 ) в робочі дні з 9.00 до 15.30

## 2. Анотація до дисципліни

У виробництві і обробці сільськогосподарської продукції велике значення має створення мереж якісного та безперебійного водопостачання господарств, тваринницьких комплексів з великими масивами земель і культурних пасовищ, підприємств по первинній обробці сільськогосподарської продукції, а однією з задач механізації сільськогосподарського господарства є економне використання води в усіх сільськогосподарських процесах.

Для цього потрібно забезпечити:

- безперебійне постачання високоякісної води в достатній кількості для пиття, господарських потреб як на території господарства, так і при виконанні сільськогосподарських робіт в полі;
- водопій скота на фермах і пасовищах в необхідній кількості і допустимої якості;
- механізацію підйому, транспортування і роздачі води, зниження до мінімуму витрат на водопостачання тваринницьких ферм, сільськогосподарських підприємств з виконанням санітарно-технічних вимог;
- створення і збереження необхідних протипожежних запасів води.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Мета** вивчення дисципліни – прищепити студентам навички та знання з питань гідравлічних розрахунків, проектування мереж водопостачання для умов сільськогосподарського виробництва і сільських населених пунктів та їх кваліфікованої експлуатації.

Предметом вивчення дисципліни є фізичні властивості води, основні закони спокою та руху напірних і безнапірних потоків, методи розрахунку і проектування зовнішніх і внутрішніх систем водопостачання стосовно умов сільськогосподарського виробництва, насоси і насосні станції.

Основними задачами, що мають бути вирішені в процесі вивчення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з таких питань:

- засвоїти теоретичні та практичні навички використання гідравлічного приводу, машин, апаратів;
- здобути знання з питань фізичних властивостей робочих рідин різноманітних гідравлічних систем,
- основні закони спокою та руху рідин й газів, гідравлічних та пневматичних пристроїв та засобів їх вибору.

#### **4. Формат дисципліни**

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами. Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

#### **5. Результати навчання**

Завдання вивчення дисципліни є формування програмних компетентностей (ЗК– загальних, ФК(СК) – фахових):

ЗК 6. Знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

ФК 3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів; фізико-технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.

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

ФК 9. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.

При вивченні дисципліни студент повинен набути наступні програмні результати навчання:

ПРН 1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

ПРН 7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

ПРН 16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.

## 6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	16
лабораторні роботи	16
самостійна робота	58
<b>Всього</b>	<b>90</b>

## 7. Ознаки дисципліни

Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Форма підсумкового контролю	Характеристика навчальної дисципліни
3	5	208 «Агроінженерія»	3/90	2	екзамен	Спеціальної (фахової) підготовки

## 7. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: Хімія; Фізика; Вища математика; Технічна механіка; Механіка матеріалів і конструкцій.

## 8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

При викладанні дисципліни використовуються: гідролaboratorія «Капелька», стенди для демонстрації законів гідравліки, прилади і обладнання для визначення характеристик рідин, стенд для проектування та дослідження роботи гідроприводу Festo «Blue line», стенд для зняття функціональних характеристик шестеренних насосів.

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) для комунікації з адміністрацією, викладачами.

## 9. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

### Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях

**Недопустимість:** запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 10. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття)/ формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Змістовний модуль 1. Фізичні властивості рідин. Гідростатика. Кінематика та динаміка ідеальної і в'язкої рідини</b>							
Тиж. 1 (за розкл.),	<b>Тема 1. Предмет гідравліки.</b> Місце гідравліки в технічній механіці, її роль у розвитку водопостачання і каналізації. Поняття рідини в гідравліці. Методи вивчення гідравлічних явищ 1.1 Основні фізичні властивості рідин і газів. (густина, питомий об'єм, питома вага, стисливість, температурне розширення рідин, в'язкість, розчинність газів в рідинах, кавітація, загушення робочих рідин, температура спалаху і чистота робочих рідин, облітерація)	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій/ презентація	[1] [2] [3]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – перші водогони у Давньому Єгипті; – водопостачальні мережі стародавніх Греції та Рим; – гідравліка як наука її історія і перспективи розвитку. Підготувати доповідь на тему: – явище капілярності; – температура спалаху; – температурне розширення краплинних рідин	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкл.),	<b>Заняття 1. Дослідження в'язкості краплинних рідин</b>  <b>Тема 2. Гідростатика</b> 2.1. Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск і його властивості 2.2 Диференційні рівняння спокою рідини і їх інтеграл. Основне рівняння гідростатики. Геометричне та фізичне тлумачення основного рівняння гідростатики. 2.3 Закон Паскаля і його практичне застосування. Принцип дії об'ємного гідроприводу 2.4 Епюри гідростатичного тиску. Поверхні однакового тиску і їх властивості. 2.5 Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. 2.6 Відносна рівновага рідини.	Лабораторна робота <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкл.),	2.1. Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск і його властивості 2.2 Диференційні рівняння спокою рідини і їх інтеграл. Основне рівняння гідростатики. Геометричне та фізичне тлумачення основного рівняння гідростатики. 2.3 Закон Паскаля і його практичне застосування. Принцип дії об'ємного гідроприводу 2.4 Епюри гідростатичного тиску. Поверхні однакового тиску і їх властивості. 2.5 Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. 2.6 Відносна рівновага рідини.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій/ презентація	[1] [3]		2 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4 (за розкл.),	<b>Заняття 2. Вимірювання тиску та експериментальна перевірка основного закону гідростатики</b>	Лабораторна робота №2 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 13-17 [7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 5 (за розкл.),	<b>Тема 3. Основні поняття кінематики рідин й газів</b> 3.1 Методи вивчення руху рідин і газів. Види руху рідин і газів. 3.2 Лінії і трубки течії. Елементарна струминка.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій/ презентація	[1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня

	Потік рідини. 3.3. Гідравлічні елементи струминки і потоку рідини.(Живий переріз, витрата рідини, середня швидкість.) 3.4 Рівняння нерозривності для струминки і потоку нестисливої і стисливої рідини						
Тиж. 6 (за розкл.),	<b>Заняття 3. Дослідження режимів течії рідини</b>	Лабораторна робота №3 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7 (за розкл.),	<b>Тема 4. Динаміка ідеальної і в'язкої рідини</b> 4.1 Одновимірний рух рідини. Диференційні рівняння руху для ідеальної рідини( рівняння Л. Ейлера) 4.2. Рівняння Д. Бернуллі для струминки ідеальної рідини. Геометричне, фізичне та механічне тлумачення рівняння Д.Бернуллі. 4.3. Рівняння Д. Бернуллі для елементарної струминки в'язкої рідини 4.4. Плавно змінний рух. Рівняння Д.Бернуллі для потоку в'язкої рідини. 4.5. Практичне застосування рівняння Д. Бернуллі. 4.6. Основи гідродинамічної подібності. 4.7 Теорія ламінарного режиму в круглих трубах. 4.8 Особливості турбулентного режиму течії рідини в шорстких і не круглих трубах. 4.9 Класифікація втрат напору. Втрати напору по довжині. Формули Пуазейля і Дарсі-Вейсбаха Досліди Нікурадзе. 4.10 Алгоритм розрахунку втрат напору по довжині в круглих трубах. 4.11 Місцеві опори. Класифікація місцевих опорів. Формула Вейсбаха.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1] [2] [3] [7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – практичне використання рівняння Д. Бернуллі – досліди Нікурадзе	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 8 (за розкл.),	<b>Заняття 4. Експериментальна перевірка рівняння Д.Бернуллі</b>	Лабораторна робота №4 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 8	<b>Змістовний контроль №1</b>	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестові завдання	14 балів	До 8 тижня
<b>Змістовний модуль 2. Розрахунок трубопроводів. Гідравлічний удар. Гідравлічні машини. Водні ресурси</b>							
Тиж. 9 (за розкл.),	<b>Тема 5. Гідравлічний розрахунок простих коротких трубопроводів</b> 5.1 Класифікація трубопроводів. 5.2 Основні формули і методи розрахунку	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[3]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – розрахунок трубопроводів з насосним подаванням рідини	2 бали	Самостійна робота до 10 тижня



	простих коротких трубопроводів. 5.4.Складні трубопроводи. Послідовне і паралельне з'єднання трубопроводів. 5.5Трубопроводи з насосним подаванням рідини. 5.8 Коефіцієнт швидкості, вати, стиснення 5.9 Витікання рідини через насадки при постійному напорі. 5.10 Витікання рідини через отвори і насадки при змінному напорі.				– витікання рідини через малий отвір в тонкій стінці – витікання рідини при змінному напорі		
Тиж. 10 (за розкл.)	<b>Заняття 5. Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя</b>	Лабораторна робота №5 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 (за розкл.)	<b>Тема 6. Гідравлічний удар в напірних трубопроводах</b> 6.1 Фізична суть гідравлічного удару. 6.2 Формула М.Є. Жуковського. 6.3 Види гідравлічного удару.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1] [3] [8]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – практичне використання гідравлічного удару	2 бали	Самостійна робота до 12тижня
Тиж. 12 (за розкл.)	<b>Заняття 6. Експериментальне визначення еквівалентної шорсткості для сталевих труб</b>	Лабораторна робота №6 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 13тижня
Тиж. 13(за розкл.)	<b>Тема 7. Гідравлічні машини і основи сільськогосподарського водопостачання.</b> 7.1 Відцентрові насоси. 7.2 Поршневі та шестеренні насоси 7.3 Спеціальні водопідйомні пристрої	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1] [2] [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: – практичне використання динамічних та об'ємних насосів	2 бали	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14 (за розкл.)	<b>Заняття 7. Випробування відцентрового насоса</b>	Лабораторна робота №7 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 15(за розкл.)	<b>Тема 8. Водні ресурси та їх використання</b> 8.1 Види джерел водопостачання. 8.2 Зони санітарної охорони. 9.3 Споруди для забору води. 8.4 Задачі, класифікація й особливості сільськогосподарського водопостачання. 8.5 Задачі сільськогосподарського водопостачання. 8.6 Класифікація і особливості водопостачання	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[4] [5] [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	2 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 16 (за розкл.)	<b>Заняття 8. Спільна робота відцентрових насосів</b>	Лабораторна робота №8 <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	стор. 38-41 [7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	2 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 16	<b>Змістовний контроль №2</b>	Тест	Тест	moodle.kntu. kr.ua	Виконати тестові завдання	14 балів	До 16 тижня

## 11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 40 балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Гідравліка і сільськогосподарське водопостачання»

Поточне оцінювання та самостійна робота										Екзамен	Разом
1 модуль					2 модуль						
T1	T2	T3	T4	КМР	T5	T6	T7	T8	КМР		
4	4	4	4	14	4	4	4	4	14	40	100
30					30						

T1, T2... T8 - теми змістових модулів, КМР - контрольна модульна робота

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (екзамен)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	відмінно	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	добре	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	задовільно	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FХ	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	незадовільно	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

**Критерії оцінювання** знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

## 12 Рекомендована література

### *Базова*

1. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання і гідропневмопривод / В. А. Дідур, О. Д. Савченко, С. І. Пастушенко, С.І.Мовчан. – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 435 с.
2. Кулінченко В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід: Підручник. — Київ: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2006. - 616 с.
3. Дідур В.А. та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі / Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. – К. : Аграрна освіта, 2008. – 577 с.
4. Тугай А.М., Орлов В.О. А. Водопостачання: Підручник. К.: Знання, 2009. -. 735 с.
5. Орлов, В. О. Водопостачання та водовідведення :підручник / В. О. Орлов, Я. А. Тугай, А. М. Орлова. - К. : Знання, 2011. - 359 с.
6. Хоружий, П. Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька, В. П. Хоружий. - К. : Аграр. наука, 2008. - 534 с.

### *Допоміжна*

7. Гідравліка, гідро та пневмоприводи. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Для студентів спеціальності 274 Автомобільний транспорт / Укл. Руденко Т.В., Кулешков Ю.В. Кропивницький: ЦНТУ, 2022. 50 с.
8. Мандрус В.І, Лещій Н.П., Звягін В.М. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків.-Львів: Світ,1995. 264 с.

### *Інформаційні ресурси*

1. <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=589>