

Центральноукраїнський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра експлуатації та ремонту машин

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ А.КИРИЧЕНКО

« ____ » _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Гідравліка та сільськогосподарське водопостачання

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 208 – Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Агроінженерія»

(назва освітньої програми)

факультет _____ будівництва та транспорту та енергетика

(назва факультету)

2023 - 2024 навчальний рік

Розробники: к.т.н., доцент кафедри експлуатації та ремонту машин Руденко Т.В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри експлуатації та ремонту машин

Протокол № 1 від. « 30 » серпня 2023 року.

Завідувач кафедри експлуатації та ремонту машин

_____ Магопець С.О. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2023 року

Декан факультету проектування та експлуатації машин

_____ Яцун В.В. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <u>20 «Аграрні науки та продовольство»</u>	спеціальної (фахової) підготовки	
Загальна кількість годин - 90	Спеціальність: 208 Агроінженерія Освітня програма: Агроінженерія	Рік підготовки:	
		3-й	3-й
		Семестр:	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи - 4	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Лекції	
		14 год.	2 год.
		Лабораторні роботи	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		62 год.	86 год.
Вид контролю			
		екзамен	екзамен

Мова викладання – українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Для цього потрібно забезпечити:

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

Мета викладання дисципліни – прищепити здобувачам 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 сільських населених пунктів і сільськогосподарського виробництва, насоси і насосні станції.

Вивчення дисципліни дозволить сформувати програмні компетентності (ЗК – загальні, ФК – спеціальні (фахові)):

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):

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти набудуть соціальні навички (soft-skills):

- здатність до саморозвитку і самовдосконалення протягом життя, відповідальність за навчання інших;

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Предмет гідравліки. Основні поняття і визначення.

Історія і перспективи розвитку гідравліки. Роль сільськогосподарської гідротехніки у розвитку сільськогосподарського виробництва. Поняття рідини в гідравліці. Методи вивчення гідравлічних явищ. Гідравліка як наука її історія і перспективи розвитку. Основні фізичні властивості краплинних рідин. (густина, питомий об'єм, питома вага, стисливість, температурне розширення рідин, в'язкість, розчинність газів в рідинах). Особливі властивості води.

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання: [1, 2, 3].

Тема 2. Гідростатика.

Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск і його властивості. Диференційні рівняння спокою рідини і їх інтеграл. Основне рівняння гідростатики. Геометричне та фізичне тлумачення основного рівняння гідростатики. Закон Паскаля і його практичне застосування. Епюри гідростатичного тиску. Поверхні однакового тиску і їх властивості. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. Відносна рівновага рідини.

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання: [1, 3].

Тема 3 Основні поняття кінематики рідин й газів.

Основні поняття кінематики рідин. Методи вивчення руху рідин. Види руху рідин. Лінії і трубки течії. Елементарна струминка. Потік рідини. Гідравлічні елементи струминки і потоку рідини. Живий переріз, витрата рідини, середня швидкість. Рівняння нерозривності для струминки і потоку нестисливої і стисливої рідини. Режими течії рідини

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання: [1, 2, 3].

Тема 4. Динаміка ідеальної і в'язкої рідини

Одновимірний рух рідини. Диференційні рівняння руху для ідеальної рідини (рівняння Л. Ейлера). Рівняння Д. Бернуллі для струминки ідеальної рідини. Геометричне, фізичне та механічне тлумачення рівняння Д. Бернуллі. Рівняння Д. Бернуллі для елементарної струминки в'язкої рідини. Плавний змінний рух. Рівняння Д. Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Практичне застосування рівняння Д. Бернуллі.

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання: [1, 2, 3].

Тема 5. Гідравлічний розрахунок простих коротких трубопроводів.

Класифікація трубопроводів і задачі гідравлічного розрахунку. Основні формули. Підбір діаметрів труб. Розрахунок трубопроводів з рівномірною роздачею рідини. Розрахунок простого довгого трубопроводу. Розрахунок послідовного і паралельного з'єднання трубопроводів. Розрахунок розгалуженого трубопроводу.

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання: [3].

Тема 6. Гідравлічні машини і основи сільськогосподарського водопостачання.

Класифікація насосів. Основні параметри, що характеризують роботу насосів. Відцентрові насоси. Лопатеві насоси: відцентрові й осьові. Характеристики відцентрових насосів. Спільна робота відцентрових насосів. Поршневі насоси. Основні поняття. Конструктивні схеми поршневих насосів. Нерівномірність подачі і способи її вирівнювання.

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання: [1, 2, 6].

Тема 7. Водні ресурси та їх використання.

Види джерел водопостачання. Зони санітарної охорони. Споруди для забору води. Задачі, класифікація й особливості сільськогосподарського водопостачання. Задачі сільськогосподарського водопостачання. Класифікація і особливості водопостачання.

Література з гідравліки та сільськогосподарського водопостачання [4, 5, 6].

4. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Предмет гідравліки. Основні поняття і визначення. Фізичні властивості краплинних рідин.	12	2		2		8	12			2		10
Тема 2. Гідростатика.	12	2		2		8	12					12
Тема 3. Основні поняття кінематики рідин й газів.	12	2		2		8	12					12
Тема 4. Динаміка ідеальної і в'язкої рідини	12	2		2		8	12	1				11
Разом за змістовим модулем 1	48	8		8		32	48	1		2		45
Змістовий модуль 2.												
Тема 5 Гідравлічний розрахунок трубопроводів.	14	2		2		10	14					14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Гідравлічні машини і основи сільськогосподарського водопостачання.	14	2		2		10	14					14
Тема 7. Водні ресурси та їх використання	14	2		2		10	14					14
Разом за змістовим модулем 2	42	6		6		30	42					42
Усього годин	90	14		14		62	90	2		2		86

5. Самостійна робота

Самостійна навчальна робота студента розрахована на формування практичних навичок у роботі студента зі спеціальною літературою орієнтування їх на інтенсивну роботу, критичне осмислення здобутих знань і глибоке вивчення теоретичних і практичних проблем захисту населення.

Самостійна робота студентів включає:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;
- вивчення тем або питань, передбачених робочою програмою для самостійного вивчення;
- підготовку звіту з виконаної самостійної роботи;
- підготовку конспекту вивченого матеріалу;
- підготовку до проходження рубіжних контролів.

Тематика завдань для самостійної роботи.

Тема	Назва теми	Кількість годин	
		стац	зао
1	2	3	4
1	Вступ. Предмет гідравліки. Історія її розвитку. Роль сільськогосподарської гідротехніки у розвитку сільськогосподарського виробництва. Методи вивчення гідравлічних явищ Фізичні властивості краплинних рідин і особливі властивості рідини. <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: [1, 2, 3, 7, 8]</i>	8	10
2	Гідростатика. <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: 1, 2, 3, 7, 8]</i>	8	12
3	Основні поняття кінематики рідини <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: [1, 2, 3, 7, 8]</i>	8	12
4	Динаміка ідеальної і в'язкої рідини <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: [1, 2, 3, 7, 8]</i>	8	11
5	Гідравлічний удар в напірних трубопроводах. <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: [1, 2, 3, 7, 8]</i>	10	14
6	Гідравлічні машини і основи сільськогосподарського водопостачання. <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: [1, 2, 9]</i>	10	14

1	2	3	4
7	Водні ресурси та їх використання. <i>Література з гідравліки та с.г водопостачання: [4, 5, 6]</i>	10	14
	Разом	62	86

6. Теми лабораторних занять.

№ роботи	Назва роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження в'язкості краплинних рідин	2	
2	Вимірювання тиску і експериментальна перевірка основного рівняння гідростатики і закону Паскаля	2	2
3	Дослідження режимів течії рідини	2	
4	Експериментальна перевірка рівняння Д. Бернуллі.	2	
5	Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя	2	
6	Експериментальне визначення еквівалентної шорсткості для сталевих труб	2	
7	Випробування відцентрового насоса	2	
	Разом	14	2

7. Критерії та засоби оцінювання.

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

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

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- всебічно, глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою,
- використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач вищої освіти, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувач вищої освіти у, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється здобувач вищої освіти у, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача вищої освіти протягом семестру.

Критерії оцінки заліку:

- **«зараховано»** – здобувач вищої освіти має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями.

- **«незараховано»** – здобувач вищої освіти має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
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

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 32-33).

8. 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

1. Гідравліка, гідро та пневмоприводи. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Для студентів спеціальності 274 Автомобільний транспорт / Укл. к.т.н., доц Руденко Т.В., д.т.н., проф. Кулешков Ю.В. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022.- 50 с.

Інформаційні ресурси

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