

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Перший проректор  
Дмитро БАБЕНКО

\_\_\_\_\_ 2022 р.

Гарант освітньої програми  
Василь ГРУБАНИЙ

«27» \_\_\_\_\_ 06 2022 р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Тепловодопостачання в АПК»**

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	208 «Агроінженерія»
Освітньо-професійна програма	«Агроінженерія»
Освітній ступінь	початковий (молодший бакалавр) рівень
Семестр	3 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма

Викладач	Микита ХРАМОВ асистент khramov_ns@mnaeu.edu.ua
----------	--

Схвалено на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету.  
(протокол № 10 від «20» 06 2022 року)

Голова вченої ради, доцент

Каріне ГОРБУНОВА

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету.  
(протокол № 10 від «07» 06 2022 року)

Голова науково-методичної комісії, доцент

Ілона БАЦУРОВСЬКА

Розглянуто на засіданні кафедри агроінженерії.  
(протокол № 9 від «20» 05 2022 року)

Завідувач кафедри, доцент

Олексій САДОВИЙ

Миколаїв  
2022

Тепловодопостачання в АПК. Викладач: Микита ХРАМОВ

<b>1. Призначення навчальної дисципліни</b>	Засвоєння законів та основних рівнянь гідромеханіки для їх практичного застосування в різноманітних гідравлічних системах, які застосовують в аграрному комплексі, а також в якості приводу різного роду механізмів та машин. Завдання курсу є вивчення основних законів рівноваги та руху рідин. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати закони рівноваги та руху рідин та основні розрахункові співвідношення, які описують робочі процеси в гідравлічних системах, вміти самостійно виконувати інженерні гідравлічні розрахунки, пов'язані з процесами перетікання рідин, отримати навички проведення гідравлічних експериментів і вирішення практичних інженерних задач гідродинамічного профілю.
<b>2. Мета навчальної дисципліни</b>	<p>Метою дисципліни є дати необхідний рівень теоретичних знань в галузі гідравліки сільськогосподарського водопостачання і теплотехніки, володіння інженерними методами розв'язування прикладів розрахунку, в виборі та експлуатації гідравлічного обладнання для водопостачання у сільськогосподарському виробництві.</p> <p><b>Завдання дисципліни:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розкрити предмет, методи і місце дисципліни «Тепловодопостачання в АПК» в системі технічних дисциплін, висвітлити її зміст і засади;</li> <li>- ознайомити здобувачів вищої освіти з основними розділами дисципліни, спираючись на сучасні досягнення науки і практики;</li> <li>- ознайомити здобувачів вищої освіти з основними законами гідравліки і термодинаміки;</li> <li>- ознайомити здобувачів вищої освіти з теплообмінним та гідравлічним обладнанням.</li> </ul>
	<p><b>Предметом</b> навчальної дисципліни є вивчення руху рідин та теплоти згідно основних положень гідравліки та термодинаміки.</p> <p><b>Об'єктом</b> навчальної дисципліни є основні закони гідравліки та теплотехніки.</p>
<b>3. Заплановані результати навчальної дисципліни</b>	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основні фізико-хімічні властивості рідин;</li> <li>• властивості гідростатичного тиску;</li> <li>• дію гідростатичного тиску на плоскі та криволінійні поверхні;</li> <li>• закон Архімеда, основи теорії плавання тіл, використання законів гідростатики;</li> <li>• основні положення гідродинаміки, гідравлічні параметри потоку, рівняння нерозривності потоку;</li> <li>• геометричний та енергетичний зміст рівняння Бернуллі, основи руху реальної рідини та втрати напору при русі;</li> <li>• особливості витікання рідини через отвори та насадки;</li> </ul>

	<b>знати:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основні методи розрахунку напірних трубопроводів з послідовним та паралельним з'єднанням труб;</li> <li>• будову та принцип дії гідравлічних машин;</li> <li>• методи розрахунку гідравлічних систем сільськогосподарського водопостачання;</li> <li>• шляхи поширення, основні джерела забруднень та правила охорони водних ресурсів;</li> <li>• закони термодинаміки, види та типи теплоносіїв, що використовуються в сільськогосподарському теплопостачанні;</li> <li>• властивості теплоносіїв, що використовуються в теплових мережах.</li> </ul>		
	<b>вміти:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• визначати основні фізичні властивості рідин;</li> <li>• використовувати прилади для вимірювання тиску;</li> <li>• розв'язувати практичні задачі, пов'язані з визначенням основних фізичних властивостей рідин;</li> <li>• визначати режими руху рідини, число і критерії Рейнольдса;</li> <li>• визначати втрати напору по довжині трубопроводу та місцеві втрати;</li> <li>• використовувати рівняння Бернуллі для гідравлічних розрахунків;</li> <li>• розраховувати короткі та довгі трубопроводи, тупикові та кільцеві водопровідні мережі;</li> <li>• визначати гідравлічний удар в напірному трубопроводі;</li> <li>• використовувати на практиці гідравлічні машини;</li> <li>• визначати напір, подачу насосів, їх параметри при роботі на мережу;</li> <li>• визначати схему водопровідної мережі;</li> <li>• розраховувати основні параметри теплової апаратури;</li> <li>• розв'язувати базові інженерні задачі.</li> </ul>		
<b>4. Опис дисципліни</b>	<b>навчальної</b>	Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них: - лекції - практичні заняття - самостійна робота	<i>90 годин/3,0 кред</i>  <i>16 годин/0,54 кред</i> <i>24 години/0,80 кред</i> <i>50 годин/1,6 кред</i>	
<b>Календарний план*</b>				
№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин		
		лк	пз	сам. робота
1.	Введення в дисципліну	2	–	6
2.	Гідростатика	2	4	6
3.	Гідростатика	2	4	6
4.	Гідравлічні машини	2	4	6
5.	Перший закон термодинаміки	2	2	6
6.	Другий закон термодинаміки. Дослідження термодинамічних процесів	2	2	6
7.	Водяна пара і вологе повітря	2	4	6
8.	Теплопровідність. Основні поняття та визначення	2	4	8
Всього		16	24	50
*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу				

<b>5. Порядок та критерії оцінювання</b>	Контроль знань з дисципліни здійснюється шляхом індивідуальних опитувань студентів, тестування та контрольних письмових робіт. По закінченню 3-го семестру проводиться залік в письмовій формі на основі білетної програми. До складання заліку допускаються студенти, які повністю виконали програму з дисципліни: – відвідали всі лекції та практичні заняття протягом семестру; – оволоділи практичними навичками, передбаченими програмою дисципліни; – виконали передбачені програмою письмові роботи студента.		
<b>Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти</b>			
Форма контролю	Змістовий модуль (в балах)		Всього балів
	1	2	
Виконання практичних робіт	3	3	6
Опитування, індивідуальне завдання	13-7	13-8	26-15
Виконання завдань самостійної роботи	13-7	13-8	26-15
Колоквіум	13-7	13-8	26-15
Тестування	8-4	8-5	16-9
Написання тез доповідей, участь у конференції	–	–	20-10
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	–	–	5-5
Всього за семестр	50-25	50-29	100-60
<b>Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу</b>			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
90 - 100	A	зараховано	
82 - 89	B		
75 - 81	C		
64 - 74	D		
60 - 63	E		
35 – 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання	
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	
<b>6. Політика курсу</b>	<p style="text-align: center;">Основні принципи проведення занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку;</li> <li>- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;</li> <li>- різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді;</li> <li>- курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них</li> </ul>		

	<p>час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання;  - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.</p>
<p><b>7. Інформаційні джерела</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>7.1 Базова література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Babenko D., Khramov M., Syromyatnikov Y., Sukovitsyna I. Field tests of the experimental installation fore soil processing // Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2021. Випуск 3. С.84–92.</li> <li>2. Беляновська О.А., Буличов В.В., Стоян О.І. Теплотехніка та енерготехнологія хіміко-технологічних процесів : підручник. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2019. 175 с.</li> <li>3. Вамболь С.О., Міщенко І.В., Кондратенко О.М. Технічна механіка рідини і газу : підручник. Харків : НУЦЗУ, 2016. 299 с.</li> <li>4. Дідур В. А., Журавель Д. П., Палішкін М. А. та ін. Гідравліка : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 624 с.</li> <li>5. Ковальов, І.О., Ратушний О.В. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2016. 250 с.</li> <li>6. Немцов О. В., Кушнір Т. Б. Планування на підприємствах теплопостачання : монографія. Харків : Стильна типографія, 2019. 413 с.</li> <li>7. Пашенко В. Ф., Сиромятников Ю.М., Храмов М.С. Ґрунтообробна установка з використанням гнучкого робочого органу для контролю росту бур'янів // Овочівництво і баштанництво, 2018. №64. С. 33–44. DOI: 10.32717/0131-0062-2018-64-33-43</li> <li>8. Syromyatnikov Y. N., Khramov N. S. Процес підйому ґрунту робочими органами ґрунтообробної розрихлювально-сепаруючої установки // Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics, 2021. №. 33. С. 86–96.</li> <li>9. Ткачук С.Г. Технічна механіка рідини : підручник. Київ : Людмила, 2021. 101 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>7.2 Додаткова література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Журавель Д. П., Паламарчук І. П. Петренко К. Г. та ін. Гідростатика і гідродинаміка. Посібник-практикум. Мелітополь : ВПЦ «Люкс», 2021. 152 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>7.3 Інформаційні ресурси</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.irbisnbuv.gov.ua/">http://www.irbisnbuv.gov.ua/</a> – сайт Національної бібліотеки ім. В.І. Вернадського.</li> <li>2. <a href="https://www.twirpx.com/file/1784502/">https://www.twirpx.com/file/1784502/</a> – Журнал «Водопостачання та водовідведення».</li> <li>3. <a href="https://www.truba.ua">https://www.truba.ua</a> – Веб-сторінка компанії.</li> <li>4. <a href="https://www.danfoss.com/Ukraine/BusinessAreas/Heating">https://www.danfoss.com/Ukraine/BusinessAreas/Heating</a></li> <li>5. <a href="https://www.esco.co.ua/">https://www.esco.co.ua/</a></li> <li>6. <a href="https://www.max-energy-saving.info">https://www.max-energy-saving.info</a></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>7.4 Законодавчо-нормативні акти</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Режим доступу : <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015</a></li> <li>2. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ [Електронний ресурс]: Право, 2017. 93 с. <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text</a></li> </ol>

	3. Про вищу освіту : Закон України від 01.04.2022 р. № 2179-ІХ. [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 1 квітня 2022 року № 4/2022. – Режим доступу : <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2179-20#n57">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2179-20#n57</a>
8. <b>Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами</b>	Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувачів за допомогою оболонки Moodle ( <a href="https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3112">https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3112</a> ).
9. <b>Доступ до матеріалів навчання</b>	Робоча програма дисципліни, її силабус та навчально-методичний комплекс дисципліни з необхідним його накопиченням розташовано на оболонці Moodle ( <a href="https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3112">https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3112</a> ) офіційного сайту Миколаївського національного аграрного університету ( <a href="https://www.mnau.edu.ua">https://www.mnau.edu.ua</a> ).

Силабус навчальної дисципліни розроблено:  
асистентом кафедри агроінженерії



Микитою ХРАМОВИМ