

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет інженерно-технологічний  
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**ОК 16 ГІДРАВЛІКА**

*(статус освітнього компонента – обов'язковий)*

Реалізується в межах освітньої програми

**Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**

за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»**


на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: \_\_\_\_\_

(підпис)

**Сіренко В.Ф., к.т.н., доцент**

(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>енергетики та</u> <u>електротехнічних</u> <u>СИСТЕМ</u> (назва кафедри)	протокол від 21.06.2022 року № 14
	Завідувач кафедри   <b>Челіжний А.В.</b> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_

(підпис)

**Челіжний А.В.**

(ПІБ)

В.п. декана факультету, де реалізується освітня програма \_\_\_\_\_

  
(підпис)

**Зубко В.М.**

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана: \_\_\_\_\_

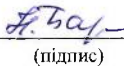
  
(ПІБ)

**Барсукова Г.В.**

\_\_\_\_\_ **Кравченко В. О.**

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації \_\_\_\_\_

  
(підпис)

( **Н. Баранік** )  
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 13.07. 2022 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Гідравліка							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)								
6.	Рівень НРК	6 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	5 семестр, тривалість 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 – 3 курс ДФН 3,0 – 3 курс ЗФН							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні / семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		16	6	-	-	30	8	104	76
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Сіренко Віктор федорович							
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м; тел. (050) 543-96-15; e-mail: snaumen105@ukr.net							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Гідравліка вирішує завдання переходу від загальних розділів фізики, математики, теоретичної механіки, до безпосереднього розрахунку трубопроводів, гідравлічних машин та гідроприводів . В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти за допомогою методик розрахунку та довідників, що містять результати експериментальних досліджень визначати навантаження від тиску рідини, що знаходиться в спокої, на плоскі та криволінійні поверхні; розраховувати параметри потоку рідини в напірних трубопроводах та відкритих руслах (каналах), у т.ч. замкнутого перерізу; виконувати гідравлічні розрахунки трубопроводів та їх з'єднань. Отримані студентами знання є необхідними для подальшого вивчення спеціальних дисциплін та практичної діяльності за фахом							
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Гідравліка» є підготовка фахівця, який володітиме теоретичними знаннями в галузі гідравліки та методами розв'язування інженерних задач, пов'язаних із використанням і застосуванням рідин у різноманітних галузях сільськогосподарського виробництва.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на дисциплінах "Вища математика", "Фізика"							
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни;</li> <li>• виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни;</li> </ul>							

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (<a href="https://bit.ly/2TNvfE0">https://bit.ly/2TNvfE0</a>);</li> <li>• дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (<a href="https://bit.ly/3xf92wW">https://bit.ly/3xf92wW</a>).</li> </ul> <p>Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т. ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється, а залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2500">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2500</a>

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК	Як оцінюється РНД
	ПРН-1	
ДРН 1. Застосовувати основні фізичні властивості рідин; основні закони гідростатики та гідродинаміки, основні методи розрахунку напірних трубопроводів для вирішення інженерних задач	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 2. Використовувати прилади для вимірювання тиску, основні закони гідравліки при гідравлічних розрахунках, динамічні насоси та об'ємні гідравлічні машини в професійній діяльності	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 3. Аналізувати режими руху рідини, оцінювати основні характеристики руху рідин, втрати напору вздовж трубопроводу та місцеві втрати	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 4. Розв'язувати інженерні завдання з використанням розрахункових і експериментальних методів та положень гідравліки	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк		Лаб. з.		Денна	Заоч.	
	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.			
<p><b>Тема 1. Вступ. Властивості рідини</b></p> <p>1. Наука гідравліка. Історія розвитку. Об'єкти і методи досліджень гідравліки, її зв'язок з іншими науками.</p> <p>2. Роль гідравліки та гідромеханізації в сучасній техніці та технологічних процесах, особливості водопостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів.</p> <p>3. Основні терміни та параметри, які характеризують рідину.</p> <p>4. Фізичні властивості рідин і газів: тиск, густина, питома вага, стисливість, температурне розширення, в'язкість.</p> <p><i>ЛР1. Перевірка пружинних манометрів.</i></p> <p><i>ЛР 2. Вимірювання гідростатичного тиску</i></p>	2	-	4	2	13	9	[1,3,4]
<p><b>Тема 2. Гідростатика</b></p> <p>1. Сили, які діють на рідину: сили масові та поверхневі.</p> <p>2. Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Прилади для вимірювання тиску.</p> <p>3. Епюри тиску. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. Визначення точки прикладання результуючої сили.</p> <p>4. Закон Паскаля. Закон Архімеда.</p> <p><i>ЛР 3. Вивчення стану відносно спокою рідини.</i></p> <p><i>ЛР 4. Дослідження пристроїв, заснованих на законах гідростатики.</i></p> <p><i>ЛР 5. Дослідження застосування основного закону гідростатики</i></p>	2	2	6	2	13	9	[1,3,4]
<p><b>Тема 3. Кінематика та динаміка рідини</b></p> <p>1. Основні визначення: усталений (стаціонарний) та неусталений (нестационарний) рух.</p> <p>2. Основні параметри кінематики: траєкторія, лінія та трубка течії, елементарна струминка та її властивості. Потік і його елементи: живий переріз, змочений периметр, гідравлічний радіус.</p> <p>3. Витрата. Рівняння нерозривності для струминки та потоку.</p> <p>4. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної рідини та для потоку в'язкої рідини;</p> <p>5. Фізичне та геометричне його інтерпретування.</p> <p><i>ЛР 6. Визначення сили тиску рідини на плоскі поверхні</i></p>	2	2	2	-	13	9	[1,3,4]

<p><b>Тема 4. Режими руху рідини та гідравлічні втрати напору</b></p> <p>1. Ламінарний та турбулентний режими руху рідини. Число Рейнольдса.</p> <p>2. Структура турбулентного потоку.</p> <p>3. Втрати напору на довжині. Гідравлічний коефіцієнт опору. Зони опору.</p> <p><i>ЛР 7. Дослідження режимів течії рідини.</i></p> <p><i>ЛР 8. Дослідження місцевих гідравлічних опорів</i></p>	2	2	4	2	13	9	[1,3,4]
<p><b>Тема 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів та каналів</b></p> <p>1. Класифікація трубопроводів. Гідравлічний розрахунок коротких та довгих трубопроводів. Розрахунок сифонного трубопроводу. Типи задач у разі розрахунку простих довгих трубопроводів.</p> <p>2. Розрахунок довгих трубопроводів у разі послідовного та паралельного з'єднання. Визначення економічно найвигіднішого діаметра трубопроводу.</p> <p>3. Рівномірний рух рідини в каналах і безнапірних водоводах. Гідравлічно найвигідніший профіль перерізу каналу. Допустимі швидкості руху води в каналах.</p> <p>4. Типи задач, які зустрічаються під час розрахунку каналів.</p> <p><i>ЛР 9. Визначення втрат напору по довжині трубопровода</i></p> <p><i>ЛР 10. Розрахунок коротких трубопроводів</i></p>	2	-	4	2	13	10	[1,4]
<p><b>Тема 6. Витікання рідини через отвори, насадки та перетікання через водозливи. Струменеві течії. Фільтрація</b></p> <p>1. Витікання рідини через отвори та насадки за постійного та змінного напору. Визначення швидкості та витрат рідини.</p> <p>2. Основний закон фільтрації. Дебіт досконалого та недосконалого ґрунтового колодязя.</p> <p><i>ЛР 11. Визначення параметрів течії рідини у відкритих руслах та каналах.</i></p> <p><i>ЛР 12. Витікання рідини через отвори та насадки.</i></p> <p><i>ЛР 13. Вивчення закономірностей течії рідини в струменях.</i></p>	2	-	6	-	13	10	[1,3,4,8]
<p><b>Тема 7. Гідравлічні машини</b></p> <p>1. Загальні відомості. Призначення і класифікація гідромашин. Напір, потужність та к. к. д. насоса.</p> <p>2. Основи теорії лопатевих насосів. Відцентрові насоси та їх характеристики; Подібність лопатевих машин.</p> <p>3. Насосні установки. Робота відцентрового насоса на трубопроводі.</p> <p>4. Регулювання подачі. Паралельне та послідовне з'єднання насосів. Робота насоса на мережу.</p> <p><i>ЛР 14. Випробовування відцентрових насосів.</i></p>	2	-	2	-	13	10	[2,4]

<b>Тема</b> <b>8.</b> <i>Сільськогосподарське водопостачання</i>							
1. Системи і схеми водопостачання. Норми водоспоживання. Джерела водопостачання. Вимоги до якості води. Водозабірні споруди.							
3. Гідравлічний розрахунок. Визначення розрахункових витрат.	2	-	2	-	13	10	[2,4]
4. Призначення водонапірних споруд. Розрахунок об'єму резервуарів. <i>ЛР 15. Розробка і розрахунок мережі водопостачання</i>							
<b>Всього</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>104</b>	<b>76</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ть год.	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть год.
ДРН 1. Застосовувати основні фізичні властивості рідин; основні закони гідростатики та гідродинаміки, основні методи розрахунку напірних трубопроводів для вирішення інженерних задач	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно- практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	10/3	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка СР щодо розробки автоматизованої системи керування технологічним процесом згідно індивідуального завдання	26/ 19
ДРН 2. Використовувати прилади для вимірювання тиску, основні закони гідравліки при гідравлічних розрахунках, динамічні насоси та об'ємні гідравлічні машини в професійній діяльності	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно- практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	12/3	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка СР щодо розробки автоматизованої системи керування технологічним процесом згідно індивідуального завдання	26/ 19
ДРН 3. Аналізувати режими руху рідини, оцінювати основні характеристики руху рідин, втрати напору вздовж трубопроводу та місцеві втрати	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно- практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	12/2	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка СР щодо розробки автоматизованої системи керування технологічним процесом згідно індивідуального завдання	26/ 19



			процесом згідно індивідуального завдання	
ДРН 4. Розв`язувати інженерні завдання з використанням розрахункових і експериментальних методів та положень гідравліки	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно- практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	12/2	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно-практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка СР щодо розробки автоматизованої системи керування технологічним процесом згідно індивідуального завдання	26/19

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Діагностичне оцінювання – не потрібне

### 5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Виконання та захист звітів лабораторних робіт	60 балів / 60%	напротязі семестру 2...15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 тиждень
4.	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання та захист звітів лабораторних робіт	<36 балів	36...44 балів	45...53 балів	54...60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9..10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15	Вірних відповідей 9...11 із 15	Вірних відповідей 12...13 із 15	Вірних відповідей 14...15 із 15

<b>Компонент</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Задовільно</b>	<b>Добре</b>	<b>Відмінно</b>
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

### 5.3 Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

<b>№</b>	<b>Елементи формативного оцінювання</b>	<b>Дата</b>
1	Виконання лабораторних робіт під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 2..15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..15 тижнів
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 7 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 7..15 тижнів
5	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 15 тижня після захисту

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

## **6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)**

### **6.1. Основні джерела**

#### **6.1.1. Підручники**

1. 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.
2. Дідур В.А. та ін. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод / Дідур В.А., Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. - Запоріжжя : Прем'єр, 2005. - 464 с.
3. Рогалевич Ю.П. Гідравліка: Підручник.-К.: Вища школа, 1993-255 с.

#### **6.1.2. Методичне забезпечення**

4. Сіренко В.Ф. (2022). Конспект лекцій з дисципліни "Гідравліка" для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання. Суми, СНАУ, 94 с.
5. Сіренко В.Ф. (2022). Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни "Гідравліка" для студентів 3 та 1 с.т. курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання. Суми, СНАУ, 60 с.
6. Сіренко В.Ф. Гідравліка. Методичні вказівки до виконання практичної роботи.- Суми, 2016.- 54 с.
7. Сіренко В.Ф. Гідравліка. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи. – Суми, 2016.- 42 с.

### **6.2. Додаткові джерела.**

8. Справочник по гидравлике /В.А.Большаков, Ю.М. Константинов, В.Н. Попов и др. - 2-е изд. - К.: Вища школа, 1984.- 343 с.
9. Костюченко З.В. и др. Практикум по гидравлике и гидромеханизации сельскохозяйственных процессов / Костюченко З.В., Лаптев В.И., Холодок Л.А. - Минск : Ураджай, 1991. - 272 с.

### **6.3. Інформаційні ресурси.**

19. Дистанційний курс з дисципліни «Гідравліка» в середовищі Moodle / [Электронный ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://cdn.snaeu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2500>

