


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Енергетики та електротехнічних систем

«Затверджую»  
Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_ (Чепіжний А.В.)  
« » 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК1.2.17 (ОК12) Гідравліка  
ОК1 Гідравліка (скорочений термін)

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та  
Електромеханіка

\*\_

Освітньо-~~професійна~~ програма: «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

Факультет: *Інженерно-технологічний*

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з *Гідравліки*  
для студентів за спеціальністю « 141 Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка »

Розробник:

кандидат технічних наук, доцент Сіренко В. Ф. (  )  
прізвище, ініціали підпис

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Енергетики та електротехнічних систем**  
Протокол від "8" червня 2020 року, № 20

Завідувач кафедри  ( Чепижний А.В.)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  ( професор Яковлев В.Ф.)

Декан факультету  ( Доц. Довжик М.Я.)  
*на якому викладається дисципліна*

Декан факультету  ( Доц. Довжик М.Я.)  
*до якого належить кафедра*

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

Зареєстровано в електронній базі: дата: 01.07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань: <b>14 Електрична інженерія</b>	<i>Нормативна</i>	
Модулів –2	Спеціальність <b>141 Електроенергетика, електротехніка та Електромеханіка</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів:5		<b>2020-2021-й</b>	<b>2020-2021-й</b>
		<b>Курс</b>	
		3; 1 ст.	3
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 90	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	<b>Лекції</b>	
		16 год.	2 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		год	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		30 год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		44 год.	88 год.
		<b>Індивідуальні завдання</b>	
		<b>Вид контролю:</b>	
	залік	залік	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання -	(46/44)	51,1 / 48,9
для заочної форми навчання -	(2/88)	2,3 / 97,7

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### Мета:

набуття майбутніми фахівцями необхідних знань з основ гідравліки, вміння творчо вирішувати завдання проектування і експлуатації гідравлічних пристроїв, сільськогосподарських машин та агрегатів, а також проводити

дослідження, випробування та оцінювання гідравлічних пристроїв в умовах експлуатації, розв'язування прикладних задач гідравліки та водопостачання та отримати мінімальні знання про запобігання забрудненню навколишнього середовища.

**Завдання:**

формування знань та умінь, що необхідні для виконання професійних завдань за спеціальністю.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

**знати:**

- основні закони гідравліки та методи використання їх для вирішення інженерних конструктивних та технологічних задач під час виробництва та переробки сільськогосподарської продукції;

- принцип дії, конструкцію та основні характеристики гідравлічних машин і пристроїв; устрій та особливості роботи систем і схем водопостачання сільських населених пунктів та підприємств, що знаходяться на їх території; устрій, обладнання, технологічні схеми очищення вод у системах водопостачання.

**вміти:**

- вирішувати інженерні задачі в галузі гідравліки;  
- розраховувати гідравлічні пристрої, елементи технологічних схем, у яких використовуються рідини та гази, водопровідні мережі і вибирати відповідне обладнання та споруди, визначати основні параметри їх роботи .

**3. Програма навчальної дисципліни**  
**Затверджена Вченою радою СНАУ,**  
**Протокол №12 від 02. 07. 2018 року**

**Модуль 1. Гідравліка.**

**Змістовий модуль 1. Фізичні характеристики і властивості рідини**  
**Тема 1. Вступ. Властивості рідини**

Наука гідравліка. Історія розвитку. Об'єкти і методи досліджень гідравліки, її зв'язок з іншими науками. Роль гідравліки та гідромеханізації в сучасній техніці та технологічних процесах, особливості водопостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів. Залежність ефективності роботи підприємств сільського господарства та умов проживання населення від гідромеханізації та водопостачання.

Основні терміни та параметри, які характеризують рідину. Фізичні властивості рідин і газів: тиск, густина, питома вага, стисливість, температурне розширення, в'язкість. Модель рідини: ньютонівські та ньютонівські рідини. Спільне та відмінне в описуванні законів для рідин та газів. Розчинність газів у рідинах. Тиск насиченої пари та кавітація, методи запобігання негативному впливу та приклади позитивного використання.

## **Змістовий модуль 2. Теоретичні основи гідравліки**

### **Тема 2. Гідростатика**

Сили, які діють на рідину: сили масові та поверхневі. Гідростатичний тиск та його властивості. Диференціальні рівняння рівноваги рідини (рівняння Ейлера). Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Відносна рівновага рідини. Прості гідравлічні машини. Прилади для вимірювання тиску. Енюри тиску. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. Визначення точки прикладання результуючої сили. Закон Архімеда. Умова плавання тіл.

### **Тема 3. Кінематика та динаміка рідини**

Основні визначення: усталений (стаціонарний) та неусталений (нестационарний) рух. Основні параметри кінематики: траєкторія, лінія та трубка течії, елементарна струминка та її властивості. Потік і його елементи: живий переріз, змочений периметр, гідравлічний радіус. Витрата. Рівняння нерозривності для струминки та потоку. Напірний та безнапірний рухи. Плавноміний потік.

Рівняння кількості руху. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної рідини та для потоку в'язкої рідини; фізичне та геометричне його інтерпретування. Методика розв'язування задач за рівнянням Д. Бернуллі. Трубка Піто. Витратомір Вентурі. Подібність гідромеханічних процесів. Числа та критерії подібності. Методи моделювання. Поняття про метод розмірностей.

### **Тема 4. Режими руху рідини та гідравлічні втрати напорів**

Ламінарний та турбулентний режими руху рідини. Число Рейнольдса. Структура турбулентного потоку. Втрати напорів на довжині. Гідравлічний коефіцієнт опору. Зони опору. Втрати напорів в місцевих опорах.

## **Модуль 2. Основи гідромеханізації та водопостачання**

## **Змістовий модуль 3. Практичне застосування гідростатики та гідродинаміки.**

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

Класифікація трубопроводів. Гідравлічний розрахунок коротких та довгих трубопроводів. Розрахунок сифонного трубопроводу. Типи задач у разі розрахунку простих довгих трубопроводів. Розрахунок довгих трубопроводів у разі послідовного та паралельного з'єднання. Визначення економічно найвигіднішого діаметра трубопроводу. Гідравлічний удар. Формула Жуковського. Прямий та непрямої гідравлічний удар. Способи та пристрої для запобігання негативного впливу у разі гідравлічного удару. Практичне використання гідравлічного удару. Рівномірний рух рідини в каналах і безнапірних водоводах. Гідравлічно найвигідніший профіль перерізу каналу. Допустимі швидкості руху води в каналах. Типи задач, які

зустрічаються під час розрахунку каналів. Взаємодія потоку і тіл, які знаходяться в рідині. Гідропневмотранспорт.

**Тема 6. Витікання рідини через отвори, насадки та перетікання через водозливи. Струменеві течії. Фільтрація**

Витікання рідини через отвори та насадки за постійного та змінного напору. Визначення швидкості та витрат рідини. Силова взаємодія струменя рідини з твердим тілом. Струмені затоплені та незатоплені, галузь використання. Основний закон фільтрації. Дебіт досконалого та недосконалого ґрунтового колодезя.

**Змістовий модуль 4. Механічні засоби переміщення рідини**

**Тема 7. Гідравлічні машини**

Загальні відомості. Призначення і класифікація гідромашин. Принцип дії динамічних та об'ємних машин. Потужність, яку може виробити річка. Напір, потужність та к. к. д. насоса. Основи теорії лопатевих насосів. Відцентрові насоси та їх характеристики; Подібність лопатевих машин. Насосні установки. Робота відцентрового насоса на трубопроводі. Регулювання подачі. Паралельне та послідовне з'єднання насосів. Робота насоса на мережу. Допустима висота всмоктування та кавітація в лопатевих насосах.

Насоси та водопідіймальники різні: осьові, вихрові, струменеві, об'ємні, роторні, аксіально- та радіальнопоршневі насоси, будова та принцип їх дії. Вентилятори: схожість та відмінність із насосами.

**Змістовий модуль 5. Використання водних ресурсів**

**Тема 8. Сільськогосподарське водопостачання**

Системи і схеми водопостачання. Норми водоспоживання. Джерела водопостачання. Вимоги до якості води. Водозабірні споруди.

Гідравлічний розрахунок. Визначення розрахункових витрат. Призначення водонапірних споруд. Розрахунок об'єму резервуарів. Безбаштові пневматичні споруди.

**Тема 9. Гідромеліорація**

Роль гідромеліорації у стабільності високих врожаїв, види, споруди, пристрої та установки.

Охорона навколишнього середовища та поняття про каналізацію.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Усього	Денна форма					Заочна форма					
		л	п	лаб	інд	с.р.	ого	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Гідравліка.</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Фізичні характеристики і властивості рідини</b>												
Тема 1. <i>Вступ. Властивості рідини</i>	8	2		2			4	9				9
Разом за змістовим модулем 1	8	2		2			4	9				9
<b>Змістовий модуль 2. Теоретичні основи гідравліки</b>												
Тема 2. <i>Гідростатика</i>	17	2		10			5	9				9
Тема 3. <i>Кінематика та динаміка рідини</i>	7	2					5	12	2			10
Тема 4. <i>Режими руху рідини та гідравлічні втрати напору</i>	13	2		6			5	10				10
Разом за змістовим модулем 2	37	6		16			15	31	2			29
<b>Модуль 2. Основи гідромеханізації та водопостачання</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Практичне застосування гідростатики та гідродинаміки.</b>												
Тема 5. <i>Гідравлічний розрахунок трубопроводів та каналів</i>	11	2		4			5	10				10
Тема 6. <i>Витікання рідини через отвори, насадки та перетікання через водозливи. Струменеві течії. Фільтрація</i>	11	2		4			5	10				10
Разом за змістовим модулем 3	22	4		8			10	20				20
<b>Змістовий модуль 4. Механічні засоби переміщення рідини</b>												
Тема 7. <i>Гідравлічні машини</i>	9	2		2			5	10				10

Разом за змістовим модулем 4	9	2	2	5	10					10
<b>Змістовий модуль 5. Використання водних ресурсів</b>										
Тема 8. <i>Сільськогосподарське водопостачання</i>	9	2	2	5	10					10
Тема 9. <i>Гідромеліорація</i>	5			5	10					10
Разом за змістовим модулем 5	14	2	2	10	20					20
ІНДЗ										
Усього годин	90	16	30	44	90	2				88

**5. Темати та план лекційних занять  
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1. Вступ. Властивості рідини</b></p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Наука гідравліки. 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>	2
2	<p style="text-align: center;"><b>Тема 2. Гідростатика</b></p> <p style="text-align: center;">План</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>	2
3	<p style="text-align: center;"><b>Тема 3. Кінематика та динаміка рідини</b></p> <p style="text-align: center;">План</p> <p>1. Основні визначення: усталений (стаціонарний) та неусталений (нестаціонарний) 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>	2



	<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>	
4	<p><b>Тема 4. Режими руху рідини та гідравлічні втрати напору</b> План</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>	2
5	<p><b>Тема 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів та каналів</b> План</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>	2
6	<p><b>Тема 6. Витікання рідини через отвори, насадки та перетікання через водозливи. Струменеві течії. Фільтрація</b> План</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.</p> <p>3. Дебіт досконалого та недосконалого ґрунтового колодязя.</p>	2
7	<p><b>Тема 7. Гідравлічні машини</b> План</p> <p>1. Загальні відомості. Призначення і класифікація гідомашин. 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</p>	2

	насосів. Робота насоса на мережу.	
8	<b>Тема 8. Сільськогосподарське водопостачання</b> План 1. Системи і схеми водопостачання. Норми водоспоживання. Джерела водопостачання. Вимоги до якості води. Водозабірні споруди. 3. Гідравлічний розрахунок. Визначення розрахункових витрат. 4. Призначення водонапірних споруд. Розрахунок об'єму резервуарів.	2
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

**6. Теми та план лекційних занять  
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	<b>Тема 3. Кінематика та динаміка рідини</b> План 1. Основні визначення: усталений (стаціонарний) та неусталений (нестационарний) рух. 2. Основні параметри кінематики: траєкторія, лінія та трубка течії, елементарна струминка та її властивості. Потік і його елементи: живий переріз, змочений периметр, гідравлічний радіус. 3. Витрата. Рівняння нерозривності для струминки та потоку. 4. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки ідеальної рідини та для потоку в'язкої рідини; 5. Фізичне та геометричне його інтерпретування.	2
	<b>Разом</b>	<b>2</b>

**7. Теми лабораторних занять  
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перевірка пружинних манометрів	2
2	Вимірювання гідростатичного тиску	2
3	Вивчення стану відносного спокою рідини	2
4	Дослідження пристроїв, заснованих на законах гідростатики	2
5	Дослідження застосування основного закону гідростатики	2
6	Визначення сили тиску рідини на плоскі поверхні	2

7	Дослідження режимів течії рідини	2
8	Визначення втрат напору по довжині трубопровода	2
9	Дослідження місцевих гідравлічних опорів	2
10	Розрахунок коротких трубопроводів	2
11	Визначення параметрів течії рідини у відкритих руслах та каналах.	2
12	Витікання рідини через отвори та насадки.	2
13	Вивчення закономірностей течії рідини в струменях	2
14	Випробовування відцентрових насосів.	2
15	Розробка і розрахунок мережі водопостачання	2
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

#### 8. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Властивості рідини План 1. Особливості водопостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів. 2. Залежність ефективності роботи підприємств сільського господарства та умов проживання населення від гідромеханізації та водопостачання. 3. Модель рідини: ньютонівські та неньютонівські рідини. Спільне та відмінне в описуванні законів для рідин та газів 4. Розчинність газів у рідинах. Закони Генрі—Дальтона та Сеченова 5. Тиск насиченої пари та кавітація, методи запобігання негативному впливу та приклади позитивного використання	4
2	Тема 2. Гідростатика План 1. Відносна рівновага рідини в полі сил тяжіння при поступальному русі. 2. Відносна рівновага рідини в полі сил тяжіння при обертальному русі. 3. Найпростіші гідравлічні машини	5
3	Тема 3. Кінематика та динаміка рідини. План 1. Методика розв'язування задач за рівнянням Д. Бернуллі. 2. Витратомір Вентурі.	5

	3. Трубка Піто. 4. Схожість гідромеханічних процесів. Числа і критерії подібності. Методи моделювання. Поняття про метод розмірностей	
4	Тема 4. Режими руху рідини та гідравлічні втрати напору  План 1. Проведення класифікації місцевих опорів. 2. Отримання виразу для коефіцієнту опору при раптовому розширенні трубопроводу теоретичним шляхом.	5
5	Тема 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів та каналів План 1. Розрахунок сифонного трубопроводу. 2. Гідравлічний удар. 3. Гидропневмотранспорт 4. Взаємодія потоку і тіл	10
6	Тема 6. Витікання рідини через отвори, насадки та перетікання через водозливи. Струменеві течії.  План 1. Види насадків та їх застосування. 2. Витікання рідини через насадки 3. Силова взаємодія струменя рідини з твердим тілом	5
7	Тема 7. Гідравлічні машини  План 1. Допустима висота всмоктування і кавітація у лопатевих насосах. 2. Насоси і водопідъемники різні: об'ємні, вихрові, осьові. 3. Вентилятори, схожість і відмінність з насосами	10
8	Тема 8. Сільськогосподарське водопостачання План 1. Водозабірні споруди. Пристрої для забору води з поверхневих джерел водопостачання 2. Забор води із поверхневих джерел. Будова і режими роботи насосних станцій. 3. Санітарна охорона джерел водопостачання й водопровідних споруджень. 4. Безбаштові пневматичні споруди..	5
9	Тема 9. Гідромеліорація  План 1. Порівняння переваг і недоліків меліорації. 2. Основні типи поливу сільськогосподарських культур:	5

поверхневий полив, дощування, підгрунтове і краплинне зрошення. 3. Вивчення конструкцій поливних машини і засобів малої механізації. 4. Дощування. Характеристики штучного дощу. 5. Класифікація, принцип роботи та будова дощувальних машин.	
<b>Разом</b>	44

**9. Самостійна робота  
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Властивості рідини План 1. Особливості водопостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів. 2. Залежність ефективності роботи підприємств сільського господарства та умов проживання населення від гідромеханізації та водопостачання. 3. Модель рідини: ньютонівські та неньютонівські рідини. Спільне та відмінне в описуванні законів для рідин та газів 4. Розчинність газів у рідинах. Закони Генрі—Дальтона та Сеченова 5. Тиск насиченої пари та кавітація, методи запобігання негативному впливу та приклади позитивного використання	9
2	Тема 2. Гідростатика План 1. Відносна рівновага рідини в полі сил тяжіння при поступальному русі. 2. Відносна рівновага рідини в полі сил тяжіння при обертальному русі. 3. Найпростіші гідравлічні машини	9
3	Тема 3. Кінематика та динаміка рідини. План 1. Методика розв'язування задач за рівнянням Д. Бернуллі. 2. Витратомір Вентурі. 3. Трубка Піто. 4. Схожість гідромеханічних процесів. Числа і критерії подібності. Методи моделювання. Поняття про метод розмірностей	10

4	<p>Тема 4. Режими руху рідини та гідравлічні втрати напору</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Проведення класифікації місцевих опорів.</li> <li>Отримання виразу для коефіцієнту опору при раптовому розширенні трубопроводу теоретичним шляхом.</li> </ol>	10
5	<p>Тема 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів та каналів</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Розрахунок сифонного трубопроводу.</li> <li>Гідравлічний удар.</li> <li>Гидропневмотранспорт</li> <li>Взаємодія потоку і тіл</li> </ol>	10
6	<p>Тема 6. Витікання рідини через отвори, насадки та перетікання через водозливи. Струменеві течії.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Види насадків та їх застосування.</li> <li>Витікання рідини через насадки</li> <li>Силова взаємодія струменя рідини з твердим тілом</li> </ol>	10
7	<p>Тема 7. Гідравлічні машини</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Допустима висота всмоктування і кавітація у лопатевих насосах.</li> <li>Насоси і водопідъемники різні: об'ємні, вихрові, осьові.</li> <li>Вентильатори, схожість і відмінність з насосами</li> </ol>	10
8	<p>Тема 8. Сільськогосподарське водопостачання</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Водозабірні споруди. Пристрої для забору води з поверхневих джерел водопостачання</li> <li>Забор води із поверхневих джерел. Будова і режими роботи насосних станцій.</li> <li>Санітарна охорона джерел водопостачання й водопровідних споруджень.</li> <li>Безбаштові пневматичні споруди..</li> </ol>	10
9	<p>Тема 9. Гідромеліорація</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Порівняння переваг і недоліків меліорації.</li> <li>Основні типи поливу сільськогосподарських культур: поверхневий полив, дощування, підґрунтове і краплинне зрошення.</li> <li>Вивчення конструкцій поливних машини і засобів малої механізації.</li> </ol>	10

4. Дощування. Характеристики штучного дощу.	
5. Класифікація, принцип роботи та будова дощувальних машин.	
<b>Разом</b>	<b>88</b>

### 10. Індивідуальні завдання (денна форма навчання)

1. Підготовка рефератів:

- 1.1. Огляд досягнень науки в галузі гідравліки та водопостачання.
- 1.2. Впровадження сучасних технологій в зрошенні та меліорації.
- 1.3. Порівняльний аналіз конструкцій гідравлічних машин провідних фірм.

### 11. Методи навчання

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

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, тощо).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота, виробничо-практичні методи.

#### 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*.

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*.

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

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

5. **Інтерактивні технології навчання** - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, *та інші*.

### 13. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- науково-дослідна робота.

#### 14. Розподіл балів, які отримують студенти

*При формі контролю «залік» для денної форми навчання*

Поточне тестування та самостійна робота										С Р С	Разом за модулі та СРС	Ате-ста-ція	Су-ма
Модуль 1 – 35 балів					Модуль 2 – 35 балів								
Змістовий модуль 1 – 8 балів	Змістовий модуль 2 – 24 балів			Змістовий модуль 3 – 13 балів		Змістовий модуль 4 – 7 балів		Змістовий модуль 5 – 13 балів					
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	15	85 (70+15)	15	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	7				
8	9	9	9	7	7	7	7	7	7				

*При формі контролю «залік» для заочної форми навчання*

Поточне тестування та самостійна робота										С Р С	Разом за модулі та СРС	Су-ма
Модуль 1 – 40 балів					Модуль 2 – 40 балів							
Змістовий модуль 1 – 10 балів	Змістовий модуль 2 – 30 балів			Змістовий модуль 3 – 16 балів		Змістовий модуль 4 – 8 балів		Змістовий модуль 5 – 16 балів				
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	30	100 (70+30)	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	7			
8	9	9	9	7	7	7	7	7	7			



### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 15. Методичне забезпечення

1. Сіренко В.Ф. Гідравліка. Конспект лекцій. – Суми, 2016.- 94 с., табл. 6. - Бібл. 11.
2. Сіренко В.Ф. Гідравліка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.– Суми, 2016.- 42 с., табл. 8. - Бібл. 11.
3. Сіренко В.Ф. Гідравліка. Методичні вказівки до виконання практичної роботи.- Суми, 2016.- 54 с., табл. 8. - Бібл. 11.
4. Сіренко В.Ф. Гідравліка. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи. – Суми, 2016.- 42 с., табл. 5. - Бібл. 10.

#### 16. Рекомендована література

##### Базова

1. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі: підручник [Дідур В. А., Савченко О. Д., Журавель Д. П., Мовчан С. І.]. - К.: Аграрна освіта, 2008. - 577 с.
2. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод навч. посібн. / [Дідур В. А., Савченко О. Д., Пастушенко С. І., Мовчан С. І.]; ред. В. А. Дідура. - Запоріжжя : Прем'єр, 2005. - 464 с.
3. Палишкин Н. А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение Н. А. Палишкин. - М.: Агропромиздат, 1992. - 351 с.
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебн. для машиностроительных вузов / [Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др.]. - М. : Машиностроение, 1982.- 423 с.
5. Константінов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу / Ю. М. Константінов, О. О. Гіжа. - К.: Вища шк., 2002. - 277 с.
6. Карасев Б. В. Гидравлика, основы сельскохозяйственного водоснабжения и канализации / Б. В. Карасев.- Минск : Высш. шк., 1983. - 285с.

7. Рогалевич Ю. П. Гидравлика / Ю. П. Рогалевич. - К. : Вища шк., 1984 - 355с.

#### *Допоміжна*

8. Прозоров И. В. Гидравлика, водоснабжение и канализация / Прозоров И. Николадзе Г. И., Миняев Л. В. - М.: Высш. шк., 1990. - 248 с.

9. Усаковский В. М. Водоснабжение в сельском хозяйстве/ В. М. Усаковский. - М. : Агропромиздат, 1990. - 212с.

10. Лобачев П. В. Насосы и насосные станции / П. В. Лобачев. - Н Стройиздат, 1990. - 320 с.

11. Исаев А. П. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов / Исаев А. П., Сергеев Б. И., Дидур В. А. - М.: Агропромиздат, 1999. - 399 с.

12. Костюченко З. В. Практикум по гидравлике и гидромеханизации сельскохозяйственных процессов / Костюченко З. В., Лаптев В. И., Холодок Л. А. Мн.: Ураджай, 1991.- 272с.

13. Левицький Б. Ф. Гідравліка / Б. Ф. Левицький, Н. П. Лешій. – Львів : Світ, 1994.-263 с.

#### **17. Інформаційні ресурси**

Гидравлика и теплотехника [infobos.ru](http://infobos.ru) > Сантехника

Гидравлика | Основы гидравлики | [www.techgidravlika.ru/](http://www.techgidravlika.ru/)

[Водопровод. Водопроводные сети. Техническая литература.](http://www.infobook.ru/showcase/page_1_101.html)  
[www.infobook.ru/showcase/page\\_1\\_101.html](http://www.infobook.ru/showcase/page_1_101.html)

Статика. Гидростатика [www.ysspu.yar.ru/projects/publish/zftsh/10.htm](http://www.ysspu.yar.ru/projects/publish/zftsh/10.htm)

ФИЗИКА.ЖИДКОСТИ.ГИДРОСТАТИКА  
[school.mitme.ru/works/Liquid/hydrostatics.htm](http://school.mitme.ru/works/Liquid/hydrostatics.htm)

FlowVision.ru :: ГИДРОСТАТИКА [www.flowvision.ru/index.php?id=543](http://www.flowvision.ru/index.php?id=543)

Инженерное образование: Каталог ресурсов:  
[www.techno.edu.ru/db/sect/937-15](http://www.techno.edu.ru/db/sect/937-15)

Инженерные сети Водоснабжение  
[www.sk-sever.ru/action.php?mode=do&type=showtext&id=684208105](http://www.sk-sever.ru/action.php?mode=do&type=showtext&id=684208105)

Системы водоснабжения [www.vkp.com.ru/water](http://www.vkp.com.ru/water)

Фильтрация воды [bio-filter.ru](http://bio-filter.ru)  
[www.ecofilter.ru/index.php?sec=pub&id=9](http://www.ecofilter.ru/index.php?sec=pub&id=9)

[www.aquatro.ru/stat1.html](http://www.aquatro.ru/stat1.html)

[www.wasser.ru/drink.htm](http://www.wasser.ru/drink.htm)