

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра фізики та загальноінженерних дисциплін



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

*В.В. Артюшенко*

Артюшенко В.В.

“ 28 ” *серпня* 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Гідравліка

( назва навчальної дисципліни)

освітній рівень

Бакалавр

(бакалавр, магістр)

спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація (освітня програма)

(назва спеціалізації)

факультет водного господарства, будівництва та землеустрою

(назва факультету)

Робоча програма «Гідравліка» для  
(назва навчальної дисципліни)  
здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою  
Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології,  
(назва освітньої програми)  
спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології».  
(шифр і назва спеціальності)

Розробники: Корінь О.В., ст. викладач  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри фізики та загальноінженерних дисциплін

Протокол від “27” серпня 2019 року № 1


Схвалено методичною комісією факультету водного господарства, будівництва та землеустрою

Протокол від “28” серпня 2019 року № 1

Схвалено на Вченій раді факультету водного господарства, будівництва та землеустрою

Протокол від “28” серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри

  
(підпис)

(Кияновський О.М.)  
(прізвище та ініціали)

“27” серпня 2019 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Змістових частин – 2	Спеціальність <u>194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Індивідуальне науково- дослідне завдання <u>Розрахунково-графічна робота</u> (назва)		2-й	2-й
Загальна кількість годин - 120		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,53 самостійної роботи студента – 3,53		4-й	4-й
		<b>Лекції</b>	
		30 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		20 год.	4 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		10 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		50 год.	81 год.
		<b>Індивідуальні завдання</b>	
		10 год.	25 год.
		Вид контролю: <b>екзамен</b>	

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:  
для денної форми навчання - 60/60;  
для заочної форми навчання – 14/106.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Гідравліка» є формування у майбутніх фахівців знань основних законів рідини, що знаходиться у рівновазі, а також основних законів руху рідини у напірних та безнапірних руслах, через водозливи, рух рідини у пористому середовищі та вмінь застосування цих законів для розв'язання інженерних задач.

**Завданнями** навчальної дисципліни є опанування здобувачами вищої освіти:

– теоретичних знань з основ гідравліки, основ гідравлічного розрахунку деяких гідротехнічних споруд, деяких споруд систем водопостачання та водовідведення;

– навичками проведення гідравлічних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- задачі науки “Гідравліка” та методи, якими реалізуються ці задачі;

- характеристику водних ресурсів України, потенційні можливості і методи їх використання;

- закони стану рівноваги і руху рідин.

**вміти:**

- виконувати гідравлічні розрахунки деяких гідротехнічних споруд, зокрема, окремих елементів очисних споруд з очистки природних та стічних вод;

- користуватися методами розрахунку водопропускних і водорозбірних споруд;

- застосовувати на практиці знання в сфері експлуатації гідротехнічних споруд, деяких споруд систем водопостачання та водовідведення.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістова частина 1. Основи гідравліки**

##### **Тема 1.** Вступ. Основні фізичні властивості рідин.

Короткий історичний огляд розвитку гідравліки. Основні фізичні властивості рідин. Сили, які діють на рідину.

##### **Тема 2.** Гідростатика.

Основне рівняння гідростатики. Гідростатичний тиск та його властивості.

Епюри гідростатичного тиску. Сили гідростатичного тиску. Закон Паскаля.

Основи теорії плавання тіл. Закон Архімеда.

##### **Тема 3.** Характеристика руху рідин.

Види руху рідин. Потік рідин та його елементи. Рівняння нерозривності потоку.

##### **Тема 4.** Рівняння Бернуллі та його інтерпретації.

Рівняння Бернуллі. Фізична (енергетична) інтерпретація рівняння Бернуллі.

Геометрична інтерпретація рівняння Бернуллі. Умови та приклади застосування рівняння Бернуллі.

##### **Тема 5.** Режими руху рідин. Гідравлічні опори.

Режими руху рідин. Види гідравлічних опорів і їх вплив на напір рідини.

##### **Тема 6.** Втрати напору.

Втрати напору в місцевих опорах. Втрати напору в опорах по довжині. Коефіцієнт гідравлічного тертя.

##### **Тема 7.** Гідравлічний розрахунок трубопроводів.

Задачі розрахунку, класифікація трубопроводів і основні загальні розрахункові залежності.

##### **Тема 8.** Розрахунок гідравлічно коротких та довгих трубопроводів.

**Змістова частина 2. Основи гідравлічного розрахунку деяких гідротехнічних споруд, деяких споруд систем водопостачання та водовідведення**

**Тема 9.** Рівномірний рух рідини у штучних відкритих руслах.

Типи відкритих русел. Умови існування рівномірного руху. Рівняння рівномірного руху. Емпіричні формули для швидкісного множника й швидкісної характеристики. Припустимі середні швидкості в перерізі, що не розмивають і не замулюють русло. Гідравлічно найвигідніший переріз каналу.

**Тема 10.** Водозливи, ливневипуски та випуски.

Основні типи водозливів та форми струменя. Вітікання води через водозлив з тонкою стінкою, з широким порогом та практичного профілю. Розрахунок лотків Паршала та Вентурі. Сфери застосування водозливів.

**Тема 11.** Гідравлічний стрибок.

Визначення спряжених глибин стрибка. Визначення довжини гідравлічного стрибка та геометричних розмірів хвилястого стрибка.

**Тема 12.** Визначення глибини у нижньому б'єфі за гідротехнічною спорудою.

Визначення найменшої глибини у нижньому б'єфі за гідротехнічною спорудою. Гідравлічний розрахунок водобійної стінки та водобійного колодезя.

**Тема 13.** Принципи розрахунку споруд механічної очистки стічних вод.

Основи розрахунку піскоуловлювачів, відстійників. Розрахунок розподільчих пристроїв очисних споруд.

**Тема 14.** Прояснення природної води у відстійниках.

Принципи гідравлічного розрахунку різних типів відстійників, тонкошарових відстійників.

**Тема 15.** Принцип розрахунку ковшового водозабору.

Визначення витрати та повної довжини ковшового водозабору. Селективний водозабір.

**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових частин і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістова частина 1. Основи гідравліки</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Основні фізичні властивості рідин. Короткий історичний огляд розвитку гідравліки. Основні фізичні властивості рідин.	6	2		2		2	4					4

Сили, які діють на рідину.												
<b>Тема 2.</b> Гідростатика. Основне рівняння гідростатики. Гідростатичний тиск та його властивості. Епюри гідростатичного тиску. Сили гідростатичного тиску. Закон Паскаля. Основи теорії плавання тіл. Закон Архімеда.	6	2	2			2	8	2				6
<b>Тема 3.</b> Характеристика руху рідин. Види руху рідин. Потік рідин та його елементи. Рівняння нерозривності потоку.	8	2	2	2		2	7			2		5
<b>Тема 4.</b> Рівняння Бернуллі та його інтерпретації. Рівняння Бернуллі. Фізична (енергетична) інтерпретація рівняння Бернуллі. Геометрична інтерпретація рівняння Бернуллі. Умови та приклади застосування рівняння Бернуллі.	8	2		2		4	8	2				6
<b>Тема 5.</b> Режими	8	2		2		4	5					5

руху рідин. Гідравлічні опори. Режими руху рідин. Види гідравлічних опорів і їх вплив на напір рідини.												
<b>Тема 6.</b> Втрати напору. Втрати напору в місцевих опорах. Втрати напору в опорах по довжині. Коефіцієнт гідравлічного тертя.	8	2	2		4	7			2			5
<b>Тема 7.</b> Гідравлічний розрахунок трубопроводів. Задачі розрахунку, класифікація трубопроводів і основні загальні розрахункові залежності.	8	2	2		4	7						7
<b>Тема 8.</b> Розрахунок гідравлічно коротких та довгих трубопроводів.	8	2	2		4	7						7
Разом за змістовою частиною 1	60	16	8	10		26	53	4		4		45
<b>Змістова частина 2.</b> Основи гідравлічного розрахунку деяких гідротехнічних споруд, деяких споруд систем водопостачання та водовідведення												
<b>Тема 9.</b> Рівномірний рух рідини у штучних відкритих руслах. Типи відкритих русел. Умови існування	10	2	2		3	3	16	2	2		8	4

<p>рівномірного руху. Рівняння рівномірного руху. Емпіричні формули для швидкісного множника й швидкісної характеристики. Припустимі середні швидкості в перерізі, що не розмивають і не замулюють русло. Гідравлічно найвигідніший переріз каналу.</p>													
<p><b>Тема 10.</b> Водозливи, ливневипуски та випуски. Основні типи водозливів та форми струменя. Витікання води через водозлив з тонкою стінкою, з широким порогом та практичного профілю. Розрахунок лотків Паршаля та Вентурі. Сфери застосування водозливів.</p>	7	2	2			3	7					7	
<p><b>Тема 11.</b> Гідравлічний стрибок. Визначення спряжених глибин стрибка. Визначення довжини гідравлічного стрибка та</p>	8	2	2		1	3	8					3	5



геометричних розмірів хвилястого стрибка.												
<b>Тема 12.</b> Визначення глибини у нижньому б'єфі за гідротехнічною спорудою. Визначення найменшої глибини у нижньому б'єфі за гідротехнічною спорудою. Гідравлічний розрахунок водобійної стінки та водобійного колодязя.	9	2	2		2	3	10				6	4
<b>Тема 13.</b> Принципи розрахунку споруд механічної очистки стічних вод. Основи розрахунку піскоуловлювачів, відстійників. Розрахунок розподільчих пристроїв очисних споруд.	10	2	2		2	4	10				4	6
<b>Тема 14.</b> Прояснення природної води у відстійниках. Принципи гідравлічного розрахунку різних типів відстійників, тонкошарових відстійників.	10	2	2		2	4	10		2		4	4

<b>Тема 15.</b> Принцип розрахунку ковшового водозабору. Визначення витрати та повної довжини ковшового водозабору. Селективний водозабір.	6	2			4	6						6
Разом за змістовою частиною 2	60	14	12		10	24	67	2	4		25	36
<b>Усього годин</b>	120	30	20	10	10	50	120	6	4	4	25	81

### 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Основні фізичні властивості рідин.	2
2	Гідростатика.	2
3	Характеристика руху рідин.	2
4	Рівняння Бернуллі та його інтерпретації.	4
5	Режими руху рідин. Гідравлічні опори.	4
6	Втрати напору.	4
7	Гідравлічний розрахунок трубопроводів.	4
8	Розрахунок гідравлічно коротких та довгих трубопроводів.	4
9	Рівномірний рух рідини у штучних відкритих руслах.	2
10	Водозливи, ливневипуски та випуски.	2
11	Гідравлічний стрибок.	2
12	Визначення глибини у нижньому б'єфі за гідротехнічною спорудою.	2
13	Принципи розрахунку споруд механічної очистки стічних вод.	2
14	Прояснення природної води у відстійниках.	2
15	Принцип розрахунку ковшового водозабору.	2

### 6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

### 7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фізичні властивості рідин. Гідростатичний тиск.	2
2	Сили гідростатичного тиску на плоскі і криволінійні поверхні.	2
3	Гідрравлічний розрахунок коротких трубопроводів.	2
4	Гідрравлічний розрахунок довгих трубопроводів.	2
5	Рівномірний рух у відкритих руслах. Трапецеїдальний, параболічний, сегментний перерізи русла.	2
6	Визначення найвигіднішого поперечного перерізу в трапецеїдальному каналі.	2
7	Рівномірний рух у відкритих руслах. Критична глибина та критичний ухил.	2
8	Визначення можливості розмиву та замулення русла каналу.	2
9	Гідромеханічні методи розрахунку фільтрації води в гідротехнічних спорудах.	2
10	Гідрравлічні методи розрахунку фільтрації води в гідротехнічних спорудах.	2

### 8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення будови приладів для вимірювання гідростатичного тиску.	2
2	Вивчення будови приладів для вимірювання елементів потоку рідини.	2
3	Дослідження характеристик потоку рідини.	2
4	Дослідження гідрравлічних опорів по довжині.	2
5	Дослідження місцевих гідрравлічних опорів.	2

### 9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Основні фізичні властивості рідин.	2
2	Гідростатика.	2
3	Характеристика руху рідин.	2
4	Рівняння Бернуллі та його інтерпретації.	4
5	Режими руху рідин. Гідрравлічні опори.	4
6	Втрати напору.	4
7	Гідрравлічний розрахунок трубопроводів.	4
8	Розрахунок гідрравлічно коротких та довгих трубопроводів.	4
9	Рівномірний рух рідини у штучних відкритих руслах.	3

10	Водозливи, ливневипуски та випуски.	3
11	Гідравлічний стрибок.	3
12	Визначення глибини у нижньому б'єфі за гідротехнічною спорудою.	3
13	Принципи розрахунку споруд механічної очистки стічних вод.	4
14	Прояснення природної води у відстійниках.	4
15	Принцип розрахунку ковшового водозабору.	4
	Разом	50

### **10. Індивідуальні завдання**

З метою розвитку необхідних фахівцю навичок самостійної роботи і практичного використання гідравлічних розрахунків при вирішенні технічних задач, а також для стимулювання більш поглибленого вивчення матеріалу дисципліни програмою курсу передбачено розрахунково-графічну роботу «Рівномірний рух у відкритих руслах».

Розрахунково-графічна робота включає наступні завдання:

1. Визначення характеристик рівномірного руху у відкритих руслах трапецеїдального, параболічного, сегментного перерізів.
2. Визначення найвигіднішого поперечного перерізу в трапецеїдальному каналі.
3. Визначення можливості розмиву та замулення русла каналу.
4. Фільтраційні розрахунки гідротехнічних споруд.

### **11. Методи навчання**

З метою формування професійних компетенцій широко впроваджуються інноваційні методи навчання, що забезпечують комплексне оновлення традиційного педагогічного процесу. Це, наприклад, комп'ютерна підтримка навчального процесу, впровадження інтерактивних методів навчання (робота в малих групах, мозковий штурм, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань, проблемне навчання тощо).

Методи навчання базуються на засвоєнні теоретичного матеріалу з лекційного курсу та самостійної роботи з літературними джерелами та методичними рекомендаціями.

Отримання навичок експериментатора та підтвердження теоретичних знань відбувається на лабораторних роботах.

Набуття практичних навичок в процесі застосування теоретичного матеріалу для рішення різноманітних завдань практичного плану відбувається під час виконання технічних розрахунків.

### **12. Методи контролю**

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю.

Використовуються такі методи контролю, які мають сприяти підвищенню мотивації здобувачів вищої освіти-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної

діяльності. Відповідно до специфіки фахової підготовки перевага надається усному, письмовому та практичному.

Максимально можлива оцінка за знання матеріалу з дисципліни «Гідравліка», передбаченого робочою програмою, дорівнює 100 балам та складається з оцінки за виконання та захист лабораторних робіт ( $2 \times 5 = 10$  балів), перевірки теоретичних знань під час практичних занять ( $2 \times 10 = 20$  балів), виконання самостійної роботи (6 балів), двох контрольних робіт по змістовим частинам ( $8 \times 2 = 16$  балів), виконання та захист розрахунково-графічної роботи (8 балів), екзаменаційної роботи (40 балів). Здобувачі вищої освіти, які пропустили заняття, мають право на його відпрацювання та захист пропущеного матеріалу.

Атестованим вважається здобувач вищої освіти, який:

- 1) виконав і захистив усі лабораторні роботи;
- 2) не отримав незадовільних оцінок на жодному з поточних контролів (або виправив незадовільну оцінку);
- 3) виконав і захистив усі завдання розрахунково-графічної роботи;
- 4) має результуючу оцінку не менше 60 балів.

Результуюча семестрова оцінка враховує результати поточного та підсумкового контролю. Її максимальна величина дорівнює 100 балам.

### 13. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти Екзамен

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістова частина 1								Змістова частина 2							40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4		

T1, T2 ... T15 – теми змістових частин.

### Схеми оцінювання ДВНЗ «ХДАУ» Національна диференційована шкала

Оцінка	Мін. рівень досягнень	Макс. рівень досягнень
Відмінно/Excellent	90	100
Добре /Good	74	89
Задовільно/Satisfactory	60	73
Незадовільно/Fail	0	59

### Шкала ECTS

A	90	100
B	82	89
C	74	81
D	64	73
E	60	63

F <sub>x</sub>	35	59
F	1	34

#### 14. Методичне забезпечення

1. Нешатаева А.В., Тянин А.Н. Гидравлика. Приборы и методы измерения гидравлических величин: Методическое пособие к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы студентов. – Вологда: ВоГТУ, 2018. – 38 с.
2. Битюрин А.К., Козлов А.П., Битюрин К.А. Фильтрация воды в гидротехнических сооружениях. Часть I. Методические указания. – Н. Новгород: Нижегород. гос. архит. – строит. ун-т, 2017. – 22 с.
3. Руднев С.С. Лабораторный курс гидравлики, насосов и гидропередат: методические указания по выполнению лабораторных работ. – М.: Машиностроение, 1994. – 40 с.

#### 15. Рекомендована література

##### Базова

1. Рогалевич Ю.П. Гідравліка. Підручник. - К.: Вища школа, 2010.-250 с.
2. Науменко І.І. Гідравліка. Підручник. – Рівне: НУВГП, 2005.
3. Константинов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу / підручник. – К.: “Вища школа”, 2002.
4. Чугаев Р.Р. Гидравлика . – Л.: Энергоиздат, 1981. – 672 с.
5. Киселев П.Г. Справочник по гидравлическим расчетам. – М.: “Энергия”, 1972. – 452 с.

##### Допоміжна

1. Сборник задач по гидравлике / Под ред. Большаков В.А. – К.: Вища школа, 1988 – 336с.
2. Справочник по гидравлике / Под ред. Большаков В.А. – К.: Вища школа, 1984. – 343 с.
3. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения.

#### 16. Інформаційні ресурси

1. [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r\\_81/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=S&I21DBN=VFEIR&P21DBN=VFEIR&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28<%2E>K%3DГідравліка%24<%2E>%29%2A%28<%2E>A%3D%24<%2E>%29&Z21ID=&S21SRW=&S21SRD=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=20&FT\\_REQUEST=&FT\\_PREFIX](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=S&I21DBN=VFEIR&P21DBN=VFEIR&S21FMT=fullwebr&S21ALL=%28<%2E>K%3DГідравліка%24<%2E>%29%2A%28<%2E>A%3D%24<%2E>%29&Z21ID=&S21SRW=&S21SRD=&S21STN=1&S21REF=10&S21CNR=20&FT_REQUEST=&FT_PREFIX)
2. <https://library.sumdu.edu.ua/uk/>
3. <http://www.ksame.ua/>