

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Дніпровський національний університет  
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Факультет ПЦБ  
Кафедра «Гідравліка та водопостачання»



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Перший проректор  
професор

Б. Є. Боднар  
2020 р.

НЗ БОДНАР Б.Є

=> ВЕР

РОБОЧА ПРОГРАМА 2020 р.,  
навчальної дисципліни

ІНЖЕНЕРНА ГІДРАВЛІКА

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Статус дисципліни – обов'язкова

Обсяг – 5 кредитів ЄКТС

Дисципліна є компонентою освітньої програми:

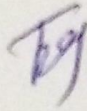
Шифр галузі	Код і назва спеціальності	Назва ОП
19 Архітектура та будівництво	192 Будівництво та цивільна інженерія	Водопостачання та водовідведення

Форма підсумкового контролю – екзамен

м. Дніпро – 2020



Розробник робочої програми

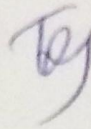


проф. М.М. Біляєв

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри

«22» 05 2020 р. протокол № 8

Завідувач кафедри, д.т.н., проф.



М.М. Біляєв

Розглянуто та схвалено вченою радою»

«28» 05 2020 р. протокол № 5

Голова вченої ради,



А.В. Краснюк

ПОГОДЖЕННЯ:

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

Начальник навчального відділу

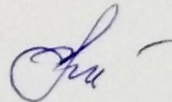


Л. С. Андрашко

«31» 08 2020 р.

Робоча програма дисципліни відповідає вимогам нормативно-методичних документів

Начальник навчально-методичного відділу



Л. С. Казаріна

«12» 09 2020 р.

## 1 Мета навчальної дисципліни

У курсі навчальної дисципліни «Інженерна гідравліка» системно розглядаються питання:

1. Рух рідини у відкритих руслах (рівномірний).
2. Гідравлічний розрахунок гідротехнічних каналів. Гідравлічно найвигідніший переріз.
3. Нерівномірний рух рідини у відкритих руслах.
4. Питома енергія перерізу потоку. Критична та нормальна глибина водотоку.
5. Побудова кривої вільної поверхні водотоку.
6. Гідравлічний стрибок. Типи гідравлічного стрибка.
7. Водозливи. Типи водозливів.
8. Спряження б'єфів. Гасителі енергії в нижньому б'єфі.

Метою дисципліни є досягнення компетентностей, що основані на зазначених в Освітньо-професійній програмі

## 2 Міждисциплінарні зв'язки

---

Перелік дисциплін які потрібні для вивчення дисципліни «Інженерна гідравліка»

OK4	Вища математика
OK6	Фізика
OK15	Технічна механіка рідини та газу

## 3 Очікувані результати навчання

Дисципліна «Інженерна гідравліка» повинна забезпечити такі результати навчання (згідно з ОП).

---

### 1.7 Програмні результати навчання (ПРН)

---

#### Застосування знань і розуміння:

---

ПРН 14. Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж

---

ПРН 15. Демонструвати знання та вміння застосовувати положення гідростатики, гідродинаміки, масообмінних, теплових та термодинамічних процесів для розрахунків основних параметрів елементів систем водопостачання та водовідведення населених пунктів.

---

#### Синтез:

---

ПРН 8. Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж

---

Очікуванні результати навчання (ОРН), які повинні бути досягнуті після опанування дисципліни «Інженерна гідравліка»

№	ОРН	Рівень	Шифр ПРН
1	Назвати гідравлічні елементи потоку.	I	ПРН 15
2	Дати визначення рівномірного та нерівномірного руху рідини.	I	ПРН 15
3	Дати визначення питомої енергії потоку та критичної глибини потоку	I	ПРН 15
4	Описати порядок розрахунку гідротехнічного каналу, в тому числі гідравлічно найвигіднішого перерізу.	II	ПРН14, ПРН 15
5	Описати порядок побудови вільної поверхні потоку при усталеному нерівномірному русі у відкритому руслі .	II	ПРН14, ПРН 15
6	Описати порядок визначення елементів гідравлічного стрибка	II	ПРН14, ПРН 15
7	Пояснити різницю між типами водозливів	II	ПРН 15
8	Розрахувати гідротехнічний канал, в тому числі гідравлічно найвигіднішого перерізу.	III	ПРН14, ПРН 15
9	Розрахувати елементи гідравлічного стрибка.	III	ПРН14, ПРН 15
10	Порівняти результати побудови кривих вільної поверхні потоку способами Чарномського та Павловського.	IV	ПРН8, ПРН14, ПРН 15
11	Визначити тип спряження б'єфів перед водозливом та після нього.	IV	ПРН8, ПРН14, ПРН 15

#### 4 Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЕКТС	Очікуванні результати навчання
A	Вміння будувати криву вільної поверхні потоку. Вміння визначити тип спряження б'єфів перед та після водозливу
B	Вміння розраховувати гідротехнічний канал, в тому числі гідравлічно найвигіднішого перерізу. Вміння розраховувати елементи гідравлічного стрибка
C	Вміння описати порядок розрахунку гідротехнічного каналу, в тому числі гідравлічно найвигіднішого перерізу. Вміння описати порядок побудови вільної поверхні потоку при усталеному нерівномірному русі у відкритому руслі. Вміння описати порядок визначення елементів гідравлічного стрибка.
D	Вміння пояснити різницю між типами водозливів.
E	Знання про питому енергію потоку та критичну глибину потоку.
FX	Знання про рівномірний та нерівномірний рух рідини.
F	Знання про гідравлічні елементи потоку.

Досягнення вищих оцінок за шкалою ЕКТС базується на досягнутих нижчих.

## 5 Види діагностування результатів навчання

Вид контролю	Бал
Екзамен	100

### Співставлення шкал оцінювання

Екзамен, диференційований залік, курсова робота/проект			
Бал	Оцінка ECTS	Оцінка за чотирибальною шкалою	
90 - 100	A	Відмінно	відмінно
82 - 89	B	Добре	дуже добре
75 - 81	C		добре
67 - 74	D	Задовільно	задовільно
60 - 66	E		достатньо
35 - 59	Fx	Незадовільно	незадовільно з повторним складанням контрольного заходу
1-34	F		незадовільно з повторним вивченням дисципліни



### 6 Розподіл навчального часу для денної форми навчання

Форми освітнього процесу	II семестр		Усього	
	I половина	II половина		
	годин	годин	годин	кредит ECTS
	<b>Загальний обсяг за навчальним планом</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>150</b>
<b>Навчальні заняття:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	
– лекції	8	8	16	
– практичні заняття	8	8	16	
– лабораторні заняття	16	16	32	
<b>Самостійна робота:</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>86</b>	
– підготовка до навчальних занять	16	16	32	
– опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять	12	12	24	
– підготовка до контрольних заходів	15	15	30	
<b>Підсумковий контроль:</b>		<b>екзамен</b>		

*MB*

## 7 Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години
<b>Заліковий модуль 1</b>	
<b>Лекції</b>	
1. Рух рідини у відкритих руслах (рівномірний).	2
2. Гідравлічний розрахунок гідротехнічних каналів. Гідравлічно найвигідніший переріз.	2
3. Нерівномірний рух рідини у відкритих руслах.	2
4. Питома енергія перерізу потоку. Критична та нормальна глибина водотоку.	2
<b>Практичні заняття</b>	
1. Рівномірний рух води у відкритих руслах	2
2. Розрахунок русел гідравлічно найвигіднішого перерізу	2
3. Визначення нормальної глибини та середньої в перерізі швидкості потоку	2
4. Розрахунок безнапірних трубопроводів	2
<b>Лабораторні заняття</b>	
1. Дослідження рівномірного руху рідини в каналі.	4
2. Побудова кривої підпору. Вимірювання параметрів кривої в лотку.	6
3. Дослідження гідравлічного стрибка в прямокутному руслі.	6
<b>Самостійна робота</b>	
1. Підготовка до навчальних занять.	16
2. Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять	12
3. Підготовка до контрольних заходів.	15
<b>Контрольний захід</b>	
Модульний контроль 1.	
<b>Заліковий модуль 2</b>	
<b>Лекції</b>	
5. Побудова кривої вільної поверхні водотоку.	2
6. Гідравлічний стрибок. Типи гідравлічного стрибка.	2
7. Водозливи. Типи водозливів.	2
8. Спряження б'єфів. Гасителі енергії в нижньому б'єфі.	2
<b>Практичні заняття</b>	
5. Питома енергія перерізу. Критична глибина	2
6. Побудова кривих вільної поверхні потоку рідини у відкритих руслах	2

7. Визначення елементів гідравлічного стрибка	2
8. Водозливи. Спряження б'єфів	2
<b>Лабораторні заняття</b>	
4 Дослідження руху рідини через водозливи. Визначення коефіцієнту витрати.	6
5. Дослідна перевірка розрахунку водобійної стінки.	6
6 Побудова кривої депресії в земляній греблі.	4
<b>Самостійна робота</b>	
1. Підготовка до навчальних занять.	16
2. Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять	12
3. Підготовка до контрольних заходів.	15
<b>Контрольний захід:</b>	
Модульний контроль 2.	
<b>Підсумковий контроль:</b>	
1. Екзамен.	
<b>Усього годин/кредитів ECTS</b>	<b>150/5</b>



## 8 Складова робочої програми дисципліни для заочної форми навчання

Дисципліна «Інженерна гідравліка»

Кафедра Гідравліка та водопостачання

Код і назва спеціальності	Назва ОП
192 Будівництво та цивільна інженерія	Водопостачання та водовідведення

### Розподіл навчального часу за навчальним планом

Номер семестру	Розподіл навчального часу, год/кредитів	Аудиторні заняття, годин				Самостійна робота, годин		форма підсумкового контролю
		всього	у тому числі			всього	опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять	
			лекції	практичні заняття	лабораторні заняття			
2	150/5	10	4	4	2	140	140	Екзамен

### Календарний план навчальних занять і робіт

Номер семестру	Вид занять/робіт	Кількість годин	Тема занять (лекції, практичного і т. н.), робіт	Література (номер за переліком), гіперпосилання
	Аудиторні заняття			
	Лекція 1	2	Рух рідини у відкритих руслах (рівномірний). Гідравлічний розрахунок гідротехнічних каналів	[1, 2, 5, 6, 8]
	Лекція 2	2	Нерівномірний рух рідини у відкритих руслах.	[1, 2, 5, 6, 8]
	Практичне заняття 1	2	Розрахунок русел гідравлічно найвигіднішого перерізу.	[3, 4, 7, 8]
	Практичне заняття 2	2	Побудова кривої вільної поверхні водотоку.	[3, 4, 7, 8]
	Лабораторне заняття 1	2	Дослідження рівномірного руху рідини в каналі	[8]

Самостійна робота			
Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час навчальних занять	18	Визначення нормальної глибини та середньої в перерізі швидкості потоку.	[3, 4, 7, 8]
	18	Розрахунок русел гідравлічно найвигіднішого перерізу.	[3, 4, 7, 8]
	18	Розрахунок безнапірних трубопроводів.	[3, 4, 7, 8]
	18	Питома енергія перерізу потоку. Критична та нормальна глибина водотоку.	[1, 2, 5, 6, 8]
	17	Побудова кривої вільної поверхні водотоку.	[3, 4, 7, 8]
	17	Гідравлічний стрибок. Типи гідравлічного стрибка.	[1, 2, 5, 6, 8]
	17	Водозливи. Типи водозливів.	[1, 2, 5, 6, 8]
	17	Спряження б'єфів. Гасителі енергії в нижньому б'єфі.	[1, 2, 5, 6, 8]

Укладач Без ... « 22 » 05 2020 р.  
 Зав. кафедри Без .... « 22 » 05 2020 р.  
 НВ Без ... « 31 » 08 2020 р.

### 9 Методи навчання

Лекції є інформаційно-словесними з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентацій). Застосовуються на лекції такі методи, як бесіда та евристична бесіда, під час яких використовується чітка система, заздалегідь визначених запитань, які сприяють активному засвоєнню студентами системи фактів, нових понять та закономірностей.

Підготовка до лекції передбачає опрацювання матеріалу попередньої лекції за списком рекомендованої літератури.

Практичні заняття починаються з пояснення цілей та задач заняття, проведення розрахунків за зразком, в тому числі на ПК.

Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання лекційного матеріалу за

**Підготовка до практичних занять** передбачає опрацювання лекційного матеріалу за списком рекомендованої літератури.

**Лабораторні роботи** виконуються на установках для виконання лабораторних робіт та полягають у замірі необхідних величин та обробці отриманих результатів.

**Опрацювання розділів програми**, які не розглядаються під час лекцій, передбачає підготовку студентами реферату. Для цього використовується список рекомендованої літератури.

#### 10 Методи оцінювання

Вид контролю	Метод демонстрування результатів навчання	Бал
ПК1	Тестове завдання	12...20
ПК2	Тестове завдання	15...25
МК1	Письмова відповідь на теоретичні питання та практичне завдання білету.	15...25
МК2	Письмова відповідь на теоретичні питання та практичне завдання білету.	18...30
Всього		60...100

#### Рекомендована література

1. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Інженерна гідравліка: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Слово, 2006. – 432 с.
2. Рогалевич Ю.П. Гідравліка: Підручник. – К.: Вища школа, 2010. – 431 с.
3. Большаков В.А и др. Сборник задач по гидравлике: Учебное пособие для вузов. – Киев: Вища школа, 1979. – 336 с.
4. Большаков В.А и др. Справочник по гидравлике. – Киев: Вища школа, 1984. – 281 с
5. Chanson H. The Hydraulics of Open Channel Flow: An Introduction: Basic Principles, Sediment Motion, Hydraulic Modelling, Design of Hydraulic Structures: Second Edition. Butterworth-Heinemann. 2004. 650 p.
6. Artur Radecki-Pawlik, Stefano Pagliara, Jan Hradecky. Open Channel Hydraulics, River Hydraulic Structures and Fluvial Geomorphology. CRC Press. 2018. 508 p.
7. Elger Donald F., Williams Barbara C., Crowe Clayton T., Roberson John A. Engineering fluid mechanics: Tenth edition. Wiley. 2012. 693 p.

#### Інформаційні ресурси

8. Дистанційний курс в системі «Лідер».