

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету енергетики, електроніки  
та інформаційних технологій

\_\_\_\_\_ В.Л. Коваленко

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020

**УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ РОБОТИ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ТА  
ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_  
(назва освітнього ступеня)

спеціальності \_\_\_\_\_ 145 Гідроенергетика \_\_\_\_\_  
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності \_\_\_\_\_  
(якщо є) (шифр і назва)

освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ Гідроенергетика \_\_\_\_\_  
(назва)

**Укладач /Укладачі: Єрофєєва Аліна Анатоліївна, ст. викл.**

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри теплоенергетики та  
гідроенергетики  
Протокол № \_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.  
Завідувач кафедри теплоенергетики та  
гідроенергетики

Ухвалено науково-методичною радою  
Факультету енергетики, електроніки та  
інформаційних технологій  
Протокол № \_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 2020 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету енергетики, електроніки та  
інформаційних технологій

\_\_\_\_\_  
(підпис)

А.А. Єрофєєва  
(ініціали, прізвище)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

А. І. Безверхий  
(ініціали, прізвище)

2020 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <b>14 Електрична інженерія</b> (шифр і назва)	<b>Вибіркова</b>	
		Цикл дисциплін професійної та практичної підготовки	
Розділів – 3	Спеціальність <b>145 Гідроенергетика</b> (шифр і назва)	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин – 120		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-професійна програма <b>Гідроенергетика</b>	<b>Лекції</b>	
		20 год.	8 год.
		<b>Практичні</b>	
	20 год.	8 год.	
	<b>Лабораторні</b>		
	-	-	
Рівень вищої освіти: <b>магістерський</b>	<b>Самостійна робота</b>		
	80 год.	104 год.	
		<b>Вид підсумкового контролю: залік</b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «Управління режимами роботи гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів» є формування у майбутніх магістрів зі спеціальності «Гідроенергетика» практичних умінь і теоретичних знань в області управління режимами експлуатації гідроспоруд та гідроенергетичних об'єктів на основі сучасних методів та підходів теорії прийняття рішень та теорії ризику.

**Основними завданнями** навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з проблемами управління режимами роботи гідроспоруд та гідроенергетичних об'єктів;
- ознайомлення з загальними питаннями прийняття рішень в гідротехнічному будівництві та гідроенергетиці;
- ознайомлення з сучасними методами аналізу та оцінки ризику при проектуванні та експлуатації гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів;
- теоретична та практична підготовка студентів (до управління режимами роботи гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів в умовах невизначеності та ризику).

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:**

- особливості застосування методів математичної теорії надійності в області розрахунків, моделювання, проектування, оптимізації рішень при будівництві та експлуатації гідротехнічних об'єктів різного типу та призначення;
- особливості математичного моделювання та використання ЕОМ при побудові математичних моделей явищ та процесів, що визначають режими роботи гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів;
- нормативну та технічну літературу в області гідротехнічного будівництва та гідроенергетики;
- особливості проектування, будівництва та експлуатації гідроспоруд та гідроенергетичних об'єктів.

**вміти:**

- формулювати й структурувати задачу управління в області гідротехнічного та гідроенергетичного будівництва;
- аналізувати режими роботи гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів з врахуванням природно-кліматичних і господарсько-економічних умов їх будівництва та експлуатації;
- вибирати метод аналізу та оцінки ризику при прийнятті рішень, пов'язаних з управлінням режими роботи гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів;
- використовувати результати досліджень ризику при прийнятті рішень, пов'язаних з управлінням режимами роботи гідротехнічних споруд та гідроенергетичних об'єктів.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Розділ 1. Прийняття рішень в гідротехнічному будівництві та гідроенергетиці

*Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення*

Режим роботи. Управління режимами роботи об'єкта. Алгоритм управління. Ергономіка. Керованість. Кібернетика.

*Тема 2. Учасники водогосподарського комплексу*

Водокористувачі і водоспоживачі. Традиційні і нетрадиційні учасники ВГК. Антагонізм вимог учасників ВГК.

#### Розділ 2. Вимоги учасників водогосподарського комплексу (ВГК) до режимів використання водних ресурсів

*Тема 3. Вимоги учасників водогосподарського комплексу (ВГК) до режимів використання водних ресурсів*

Вимоги гідроенергетики як учасника ВГК. Вимоги теплової й атомної енергетики як учасників ВГК. Вимоги водного транспорту й лісосплаву як учасників ВГК. Вимоги рибного господарства як учасника ВГК. Вимоги водопостачання як учасника ВГК. Вимоги рекреації як учасника ВГК.

*Тема 4. Загальні принципи управління режимами роботи гідропоруд та гідроенергетичних об'єктів*

Загальні вимоги до раціонального використання водних ресурсів. Принцип економічної доцільності. Принцип економічної доцільності з врахуванням екологічної складової. Дисконтування. Коефіцієнт дисконтування. Принцип оптимізації. Принцип адаптації.

#### Розділ 3. Задачі оптимізації режимів роботи гідропоруд та гідроенергетичних об'єктів

*Тема 5. Задачі оптимізації режимів роботи гідропоруд та гідроенергетичних об'єктів*

Поняття оптимізації. Загальна постановка задачі оптимізації. Розв'язки задачі оптимізації. Приклад постановки задачі оптимізації. Багатокритеріальна оптимізація. Загальна постановка задачі багатокритеріальної оптимізації.

*Тема 6. Методи оптимізації*

Метод множників Лагранжа. Приклад використання методу множників Лагранжа. Метод економічного аналізу «затрати-дохід». Основні етапи розв'язку задачі багатокритеріальної оптимізації. Кількісне представлення цілей в задачах багатокритеріальної оптимізації. Опис множини альтернатив в задачах багатокритеріальної оптимізації. Оцінювання частинних критеріїв в задачах багатокритеріальної оптимізації. Оптимальність за Парето.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пр.	лаб	сам. роб	інд роб		л	пр.	лаб.	сам. роб	інд роб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Прийняття рішень в гідротехнічному будівництві та гідроенергетиці</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Основні поняття та визначення.	20	2	2	-	16	-	20	-	2	-	18	-
<b>Тема 2.</b> Учасники водогоспод. комплексу.	20	2	2	-	16	-	20	-	-	-	20	-
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>-</b>
<b>Розділ 2. Вимоги учасників водогосподарського комплексу (ВГК) до режимів використання водних ресурсів</b>												
<b>Тема 3.</b> Вимоги учасників ВГК до режимів використання водних ресурсів.	20	4	4	-	12	-	20	2	2	-	16	-
<b>Тема 4.</b> Загальні принципи управління режимами роботи гідроспоруд та гідроенергети чних об'єктів	20	4	4	-	12	-	20	2	-	-	18	-
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>-</b>

<b>Розділ 3. Задачі оптимізації режимів роботи гідропоруд та гідроенергетичних об'єктів</b>												
<b>Тема 5.</b> Задачі оптимізації режимів роботи гідропоруд та гідроенерг. об'єктів.	20	4	4	-	12	-	20	2	2	-	16	-
<b>Тема 6.</b> Методи оптимізації.	20	4	4	-	12	-	20	2	2	-	16	-
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>80</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>104</b>	<b>-</b>

## 5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр. вказується номер теми відповідно до п.3 Програма навчальної дисципліни	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Вступ. Основні поняття та визначення.	2	-
2	Учасники водогосподарського комплексу.	2	-
3	Вимоги учасників водогосподарського комплексу (ВГК) до режимів використання водних ресурсів.	2	2
3	Вимоги рибного господарства як учасника ВГК.	2	-
4	Загальні принципи управління режимами роботи гідропоруд та гідроенергетичних об'єктів.	2	2
4	Принцип економічної доцільності з врахуванням екологічної складової.	2	-
5	Задачі оптимізації режимів роботи гідропоруд та гідроенергетичних об'єктів.	2	2
5	Багатокритеріальна оптимізація.	2	-
6	Методи оптимізації.	2	2
6	Оптимальність за Парето.	2	-
<b>Разом</b>		<b>20</b>	<b>8</b>

## 6. Теми практичних (семінарських/лабораторних) занять

(слід обрати вид занять відповідно до навчального плану, має збігатися з п.1 Опис навчальної дисципліни та п.4. Структура навчальної дисципліни)

№ теми з/прогр. вказується номер теми відповідно до п.3 Програма навчальної дисципліни	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Розробка концепції проекту розвитку водосховищного гідровузла комплексного призначення.	2	2
2	Пошук оптимального варіанту розподілу витрат гідровузла між водоспоживачами.	2	-
3	Пошук оптимального рішення методом множників Лагранжа.	4	2
4	Оцінка економічної ефективності будівництва об'єкту із врахуванням дисконтування.	4	-
5	Оцінка сукупного ризику інвестиційного проекту.	4	2
6	Побудова шкали бальних оцінок ризиків.	4	2
<b>Разом</b>		<b>20</b>	<b>8</b>

## 7. Самостійна робота

№ теми з/прогр. вказується номер теми відповідно до п.3 Програма навчальної дисципліни	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Підготовка до захисту практичної роботи №1.	16	18
2	Підготовка до захисту практичної роботи №2.	16	20
3	Підготовка до захисту практичної роботи №3. Підготовка до тестового контролю.	12	16
4	Підготовка до захисту практичної роботи №4.	12	18
5	Підготовка до захисту практичної роботи №5.	12	16
6	Підготовка до захисту практичної роботи №6. Підготовка до тестового та підсумкового контролю.	12	18
<b>Разом</b>		<b>80</b>	<b>104</b>



## 8. Види контролю і система накопичення балів

<i>Вид контролю</i>	<i>Бали</i>
Захист лабораторної роботи №1	5
Захист лабораторної роботи №2	5
Захист лабораторної роботи №3	5
Тестовий контроль 1	15
<b>Поточний контроль №1</b>	<b>30</b>
Захист лабораторної роботи №4	5
Захист лабораторної роботи №5	5
Захист лабораторної роботи №6	5
Тестовий контроль 2	15
<b>Поточний контроль №2</b>	<b>30</b>
<b>Підсумковий контроль</b>	<b>40</b>

**Тестовий контроль** представляє собою тестове опитування, яке проводиться в системі Moodle і представляє собою відповіді на питання, що засвідчують теоретичний рівень засвоєння матеріалу студентами. Опитування містить 15 запитань, кожне з яких оцінюється в 1 бал.

**Захист практичних робіт** представляє собою відповіді на контрольні запитання, що наводяться в методичних вказівках до виконання практичних робіт. Звіт з роботи оформлюється згідно до вимог. Оцінка за практичну роботу складається з таких складових: вірно виконана робота з обґрунтованим висновком – 1 бал; складання звіту – 1 бал; вірні відповіді на 3 контрольних запитання викладача – 3 бали. Максимальний бал за захищену роботу – 5 балів.

**Підсумковий контроль** представляє собою тестові завдання з 20 питань. Максимальна кількість балів за тест – 40.

Відповіді на перші 10 питань оцінюються загальною кількістю 10 балів (1 вірна відповідь 1 бал) інші 10 - оцінюються загальною кількістю 30 балів (1 вірна відповідь 3 бали).

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		<i>Екзамен</i>	<i>Залік</i>
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Векслер А. Б. Ивашинцов Д. А. Стефанишин Д. В. Надежность, социальная и экологическая безопасность гидротехнических объектов: оценка риска и принятие решений. СПб.: Изд-во «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2002. 590 с.
2. Гидроэнергетика и окружающая среда/ Под общ. Ред. Ю. Ландау и др. К.: Либра, 2004. 484 с.
3. Стефанишин Д.В. Вибрані задачі оцінки ризику та прийняття рішень за умов стохастичної невизначеності. К: Азимут-Україна, 2009. 104 с.
4. Хлапук, М. М. та Шинкарук, Л. А. та Дем'янюк, А.В. та Дмитрієва, О. А. (2013) Гідротехнічні споруди. НУВГП, Рівне, Україна. <http://ep3.nuwm.edu.ua/1758/>

### Додаткова:

1. Клима И. Оптимизация энергетических систем/ Пер. с чешск. Под ред. В. Р. Огорокова. М.: Высшая школа, 1991.
2. Комплексный анализ эффективности технических решений в энергетике/ Под ред. В. Р. Огорокова и Д. В. Щавелева. Л.: Энергоатомиздат, 1985.
3. Лаукс Д. Стединжер Дж. Хейт Д. Планирование и анализ водохозяйственных систем/Пер. с англ. М. Энергоатомиздат, 1984.
4. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений/ Пер. с нем. М: Мир, 1990.

### Інформаційні ресурси:

1. Сайт наукової бібліотеки ЗНУ [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://library.znu.edu.ua/> (дата звернення 22.10.2019) – Назва з екрана.

Погоджено  
з навчальним відділом

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

## Додаток

(роздруковується у разі внесення змін !!!  
із новою програмою роздруковувати не слід)

**Доповнення та зміни до робочої програми навчальної дисципліни**

« \_\_\_\_\_ »

(назва)

Протокол засідання кафедри (дата та номер)	Внесені зміни	Підпис завідувача кафедри, дата