

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра _____ Гідравлічні машини _____
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри _____ Гідравлічні машини _____
(назва кафедри)

_____ А. С. Роговий _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

« » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Енергозбереження у гідроенергетиці
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань _____ 14. Електрична інженерія _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 145 «Гідроенергетика» _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ «Гідроенергетика» _____
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни _____ професійна підготовка _____
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання _____ денна _____
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2021 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Енергозбереження у гідроенергетиці
(назва дисципліни)

Розробники:

доцент, канд. техн. наук, доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Є. С. Крупа
(ініціали та прізвище)

_____ (посада, науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Гідравлічні машини

_____ (назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від « » _____ 20__ року № _

Завідувач кафедри Гідравлічні машини _____
(назва кафедри) (підпис)

А. С. Роговий
(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
145. Гідроенергетика	Дранковський Віктор Едуардович	

Голова групи забезпечення спеціальності _____ Дранковський Віктор Едуардович _____
(ПІБ, підпис)

« » _____ 20__ року

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Голови груп забезпечення спеціальностей

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИС- ЦИПЛІНИ

Мета: засвоєння майбутніми фахівцями технологічного процесу електроенергетичного виробництва, а також основних принципів комплексного використання водних ресурсів.

Компетентності: ФКС-4 – здатність вирішувати практичні завдання, що пов'язані гідрологією річок і гідротехнічним обладнання ГЕС.

Результати навчання: РНС-1 – знати основне гідроенергетичне обладнання ГЕС, ГАЕС та НС, класифікацію гідравлічних машин та принцип їхньої дії; РНС-4 – знати основні поняття гідрології рік, робочі процеси теплових електростанцій, газотурбінних і парогазових установок, теплоелектроцентралей, гідроелектростанцій, а також методи оцінок графіків навантажень.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Механіка рідини та газу	
Лопатеві гідромашини і передачі	
ГЕС, ГАЕС та насосні станції	

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий кон- троль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	120/4	64	56	48	-	16	Р	2	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,33 %.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
Тема 1. Енергетичні ресурси і їх використання				
1	Л	2	Визначення гідроенергетики як науки. Короткий історичний огляд розвитку гідроенергетики. Історія спеціальності «Гідроенергетика». Демографічні аспекти майбутнього.	1-3
2	Л	2	Загальні поняття про енергетичні ресурси, їхня класифікація і практична цінність. Водні і гідроенергетичні ресурси, їхня роль у розвитку народного господарства.	1,2
3	ПЗ	2	Нетрадиційні поновлювані джерела енергії.	1-3
4	Л	2	Гідроенергетичні ресурси річного стоку. Потужність річного потоку. Енергія водотоку. Класифікація гідроенергетичних ресурсів.	1,2
5	ПЗ	4	Економічний потенціал гідроенергетичних ресурсів найбільших рік. Гідроенергетичні ресурси морів і океанів: приливна енергія, енергія океанських течій, енергія хвиль морів і океанів.	1-3
Тема 2. Енергетичні системи і сучасні електростанції.				
6	Л	2	Поняття і загальні положення про електроенергетичну систему. Графіки навантаження. Показники і коефіцієнти оцінки добових графіків навантаження.	1,2
7	Л	2	Типи теплових електростанцій, їхнє призначення і загальна характеристика.	1,2
8	СР	6	Конденсаційні електростанції. Тепловий баланс конденсаційної електростанції. Теплоелектроцентралі.	1-3
9	Л	2	Газотурбінні установки. Парогазові установки. Спрощені принципові схеми одно-, двох- і трьох контурних АЕС.	1,2
10	ПЗ	2	Атомні електростанції.	1-3
11	Л	2	Гідравлічні і гідроакумлюючі електростанції. Гребельна, дериваційна і змішана схеми концентрації напору.	1,2
12	Л	2	Приливні електростанції. Принцип дії ПЕС. Графік видаваної потужності.	1,2
Тема 3. Гідрологічні основи гідроенергетики.				
13	Л	2	Визначення гідрології як науки. Розділи гідрології: гідрометрія, гідрологія рік, інженерна гідрологія. Баланс води для басейну ріки.	1,2
14	СР	6	Основні поняття гідрології рік: характеристики річ-	1-3

			ного стоку, площа водозбору ріки, поперечний і по- довжній профіль ріки.	
15	Л	2	Джерела живлення рік. Гідрограф ріки. Повінь. Ме- жень, фази зимового періоду на річці. Наноси в річ- ковому потоці	1,2
Тема 4. Водоймище і його топографічні характеристики.				
16	Л	2	Призначення водоймища. Схема водоймища. Основ- ні визначення і характеристики водоймища.	1,2
17	СР	6	Топографічна характеристика водоймища: статична і динамічна. Рівняння водяного балансу водоймища. Втрати води з водоймища.	
18	ПЗ	4	Топографічна характеристика водоймища: статична і динамічна. Рівняння водяного балансу водоймища.	1-3
19	Л	2	Втрати води з водоймища.	1-3
Тема 5. Склад і компоновка основних споруд ГЕС.				
20	Л	6	Руслові і пригребельні ГЕС, схема їхніх основних споруд. Дериваційні ГЕС і їх споруди. Греблі. Будів- лі ГЕС.	1-3
Тема 6. Гідралічні турбіни.				
21	Л	4	Загальні відомості. Класифікація гідротурбін за сту- пенем реактивності. Клас реактивних турбін. Актив- ні турбіни.	1-4
Тема 7. Комплексне використання і охорона водяних ресурсів.				
22	Л	2	Водогосподарча система і комплексне використання водяних ресурсів. Енерговодогосподарські комплек- си. Регулювання річного стоку водоймищами. ГЕС.	1,2
23	Л	4	Водноенергетичне і водогосподарче регулювання. Добове, тижневе, річне, багаторічне регулювання.	1,2
24	ПЗ	4	Регулювання, що компенсує. Каскадне регулювання. Робота ГЕС в енергосистемі.	1-4
Тема 8. Екологічні аспекти гідроенергетики.				
25	Л	6	Вплив водоймищ на природне середовище. Прямий і непрямий вплив. Охорона водяних ресурсів.	1,2
26	Л	2	Вплив ГАЕС на навколишнє середовище.	1-3
Разом (годин)		120		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	15
3	Підготовка до лабораторних та практичних занять	-
4	Виконання індивідуальної роботи (РЕ)	15
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	42

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

реферат на тему
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1.	Описати споруди пригребельної ГЕС (ГЕС обрати кожному)	15
2	Описати споруди руслової ГЕС (ГЕС обрати кожному)	15
3	Описати споруди деріваційних ГЕС (ГЕС обрати кожному)	15
4	Описати споруди ГАЕС	15
5	Вплив водоймищ на навколишнє середовище.	15
6	Чим відрізняється стік гірських і рівнинних річок. Проаналізувати на прикладі.	15
7	Охорона водних ресурсів.	15

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи організації і здійснення навчання:

1. *Лекція.* У лекції використовуються різні прийоми усного викладу інформації: підтримка уваги протягом тривалого часу, активізація мислення слухачів; прийоми, що забезпечують логічне запам'ятовування: переконання, аргументація, докази, класифікація, систематизація, узагальнення та ін.

2. *Метод обговорення навчального матеріалу та дискусії* застосовується на лекційних та практичних заняттях. Обговорення дозволяє значно поглибити і систематизувати знання, розуміння тієї чи іншої проблеми, перевірити підставу висновків, до яких прийшли студенти в ході вивчення конкретної теми.

Метод обговорення розвиває у студентів уміння відстоювати свої погляди і переконання.

Дискусія допомагає виявити, логічно і критично осмислити різні крапки зору, наукові концепції і підходи до розглянутих питань. Організація і підтримка дискусії досягається за допомогою використання наступних прийомів: постановка питань, (основних, додаткових, що наводять і ін.), обговорення відповідей і думок студентів, коригування відповідей і формулювання висновків.

3. Наочні і практичні методи навчання. Серед наочних методів навчання використовується ілюстрація і показ.

Ілюстрація - показ студентам плакатів, карт, графіків, замальовок на дошці.

4. Експерсії на виробничі об'єкти. Студенти під час експерсій вивчають конструкцію, порядок монтажу та експлуатації обладнання.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

1. Поточний контроль: опитування, виступи на практичних заняттях, тести, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт.
2. Семестровий контроль: проводиться у формі екзамену з оцінкою відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Практичні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
20				30	20	30	100

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та умінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання містять певні неточності ;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі. 	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	D	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивча-	Невміння давати аргументовані ві-

			ється, та їх практичного застосування ; - вміння вирішувати прості практичні задачі .	дповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки ; - невміння вирішувати складні практичні задачі .
60-63	Е	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі .	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміні, що передбачені навчальним планом .	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі .
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно		- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень ; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розширений план лекцій, завдання для самостійної роботи, поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, завдання до комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри: <http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Сокол Є., Черкашенко М., Потетенко О., Дранковський В., Гасюк О., Гриб О. Гідроенергетика. Том 2. Гідравлічні машини. Харків: НТУ «ХП», 2020. 534 с.
2	Сокол Є., Черкашенко М., Потетенко О., Дранковський В., Гасюк О., Гриб О. Гідроенергетика. Том 1. Гідрогазодинаміка. Харків: НТУ «ХП», 2020. 274 с.
3	Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навч. посібник. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 136с.
4	Закладний О. М., Праховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навчальний посібник. – К: Кондор, 2005. – 408 с.

Допоміжна література

5	Щербина О.М. Енергія для всіх: технічний довідник з енергоощадності та відновних джерел енергії. – Вид. – 4-е, допов. і перероб. – Ужгород: Вид-во В.Падяка, 2007. – 340 с.
---	---

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://www.kpi.kharkiv.edu/gdm/>

<http://library.kpi.kharkov.ua>

<http://library.nung.edu.ua/>