

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

**МОНІТОРИНГ ТА ДІАГНОСТИКА ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНОГО
ОБЛАДНАННЯ І СПОРУД ГЕС**

(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 – 3	Галузь знань 14 Електрична інженерія (шифр і назва)	Вибіркова	
		Цикл дисциплін професійної та практичної підготовки	
Розділів – 3	Спеціальність 145 Гідроенергетика (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-професійна програма Гідроенергетика	Лекції	
		20 год.	8 год.
		Практичні	
	Рівень вищої освіти: магістерський	10 год.	8 год.
		Лабораторні	
		-	-
Самостійна робота		90 год.	104 год.
Вид підсумкового контролю: залік			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Моніторинг та діагностика гідроенергетичного обладнання і споруд ГЕС» є формування у студентів професійних знань з моніторингу діагностики гідроенергетичного обладнання та споруд. На основі реалізації технічної діагностики, особливості відмов, пошуку пошкоджених елементів, визначення надійності обладнання в експлуатації та умов використання окремих видів функціональних складових, а також загальні питання прогнозування стану технічних об'єктів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Моніторинг та діагностика гідроенергетичного обладнання і споруд ГЕС» є: вивчення основних методів моніторингу та діагностування й визначення станів електричного обладнання ГЕС й формування практичних навичок щодо вирішення експлуатаційних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- фізичні принципи роботи сучасних енергетичних перетворювачів;
- основні режими технологічного обладнання ГЕС;
- конструкційні особливості сучасного електричного обладнання;
- технологію діагностування обладнання;
- основні методи визначення технічних станів обладнання ГЕС.

вміти:

- аналізувати діагностичні можливості;
- розраховувати основні параметри систем контролю;
- аналізувати функціональні особливості обладнання з метою підвищення робочої ефективності.

3. Програма навчальної дисципліни**Розділ 1. Основи технологій діагностування***Тема 1. Основи технологій діагностування*

Загальні поняття і визначення. Визначення технічного стану.

Тема 2. Загальна характеристика технології діагностики

Загальна характеристика технології діагностики. Визначення об'єктів діагностики. Вибір параметрів і розробка методів діагностування. Вибір і розробка засобів діагностування устаткування.

Розділ 2. Розробка технології діагностування устаткування*Тема 3. Розробка технології діагностування устаткування*

Характеристика технології діагностики. Визначення несправностей електроустаткування.

Тема 4. Експлуатаційна надійність елементів устаткування

Порушення ізоляції устаткування. Відмови електромеханічних елементів устаткування.

Розділ 3. Прогнозування технічного стану обладнання*Тема 5. Прогнозування технічного стану обладнання*

Фізичні основи прогнозування технічного стану устаткування. Основні шляхи рішення задач прогнозування. Інженерні методи прогнозування при експлуатації устаткування.

Тема 6. Технології обробки сигналів

Основні властивості й характеристики сигналів. Обробка аналогових сигналів. Математичний опис цифрових сигналів. Аналіз в просторі станів. Z – перетворення

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
Розділ 1. Основи технологій діагностування												
Тема 1. Основи технологій діагностув.	20	2	2	-	16	-	20	2	2	-	16	-
Тема 2. Загальна характеристик а технології діагностики.	20	4	2	-	14	-	20	2	2	-	16	-
Разом за розділом 1	40	6	4	-	30	-	40	4	4	-	32	-
Розділ 2. Розробка технології діагностування устаткування												
Тема 3. Розробка технології діагностув. устаткування.	20	2	2	-	16	-	20	-	-	-	20	-
Тема 4. Експлуатац. надійність елементів устаткування.	20	2	2	-	16	-	20	2	2	-	16	-
Разом за розділом 2	40	4	4	-	32	-	40	2	2	-	36	-
Розділ 3. Прогнозування технічного стану обладнання												
Тема 5. Прогнозув. технічного стану обладнання.	20	6	2	-	12	-	20	-	2	-	18	-
Тема 6. Технології обробки сигналів.	20	4	-	-	16	-	20	2	-	-	18	-
Разом за розділом 3	40	10	2	-	28	-	40	2	2	-	36	-
Усього годин	120	20	10	-	90	-	120	8	8	-	104	-

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	Основи технологій діагностування.	2	2
2	Загальна характеристика технології діагностики.	2	2
2	Вибір параметрів і розробка методів діагностування.	2	-
3	Розробка технології діагностування устаткування.	2	-
4	Експлуатаційна надійність елементів устаткування.	2	2
5	Прогнозування технічного стану обладнання.	2	-
5	Основні шляхи рішення задач прогнозування.	2	-
5	Інженерні методи прогнозування при експлуатації устаткування.	2	-
6	Технології обробки сигналів.	2	2
6	Математичний опис цифрових сигналів.	2	-
Разом		20	8

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	Тестування й визначення характеристики датчика вимірювання биття валу.	2	2
2	Тестування й визначення частотних характеристик датчика вимірювання вібрації.	2	2
3	Тестування датчика вимірювання температури.	2	-
4	Тестування манометричного приладу вимірювання температури.	2	2
5	Тестування вимірювальних перетворювачів активної й реактивної потужності.	2	2
Разом		10	8

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	16
2	Підготовка до захисту практичної роботи №2.	14	16
3	Підготовка до захисту практичної роботи №3. Підготовка до тестового контролю.	16	20
4	Підготовка до захисту практичної роботи №4.	16	16
5	Підготовка до захисту практичної роботи №5.	12	18
6	Підготовка до тестового та підсумкового контролю.	16	18
Разом		90	104

8. Види контролю і система накопичення балів

<i>Вид контролю</i>	<i>Бали</i>
Захист практичної роботи №1	5
Захист практичної роботи №2	5
Захист практичної роботи №3	5
Тестовий контроль 1	15
Поточний контроль №1	30
Захист практичної роботи №4	5
Захист практичної роботи №5	5
Тестовий контроль 2	20
Поточний контроль №2	30
Підсумковий контроль	40

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 15-20 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. Радченко В.В., Кобець В.О. Моніторинг та діагностика гідроенергетичного обладнання і споруд ГЕС. Запоріжжя, ЗГІА, 2014, 188 с.

Додаткова:

1. Надежность и эффективность в технике. В 10 т. Т. 9. Техническая диагностика. Справочник. Ред. Авдудевский В. С. М.: Машиностроение, 1987. 351 с.

2. Башта Т. М. Техническая диагностика гидравлических приводов. М.: Машиностроение, 1989. 263 с.

3. Жук А. Я., Малышев Г. П., Желябина Н. К. и др. Техническая диагностика, контроль и прогнозирование. Монография. Запорожье: ЗГИА, 2008. 500 с.

4. Жуков С. Ф. Диагностика релейной защиты и автоматики электрических систем. К.: Вища школа. 1989. 71 с.

5. Обнаружение дефектов гидрогенераторов Под ред. П. Г. Мамиконенца и Ю. М. Элькина. М.: Энергоатомиздат, 1985. 320с.

6. Грабко В. В., Мокін Б. І. Моделі та системи технічної діагностики високовольтних вимикачів. Монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 1999. 74 с.

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