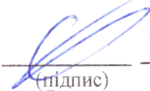


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії (№ 402)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОП

 Шепетов Ю. О.
(підпис) (ініціали та прізвище)
« 31 » 08 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Експлуатація нетрадиційних енергетичних установок

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 14 Електрична інженерія
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії
Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії – 3 роки
Енергетичний менеджмент та енергоефективність
Ядерні енергетичні установки
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Експлуатація нетрадиційних енергетичних установок
(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

освітньою програмою Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії – 3 роки, Енергетичний менеджмент та енергоефективність, Ядерні енергетичні установки

«27» 08 2021 р., – 11 с.

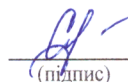
Розробник: Наказненко М. М. ст. викл. каф. 402,
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 року

Завідувач кафедри доцент, к. т. н.
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

С. В. Сінченко
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3 (денна)	Галузь знань <u>14 Електрична інженерія</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії – 3 роки, Енергетичний менеджмент та енергоефективність, Ядерні енергетичні установки</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Цикл професійної підготовки за вибором	
Кількість модулів – 2		Навчальний рік	
Кількість змістових модулів – 2		2021/ 2022	
Індивідуальне завдання: розрахункова робота		Семестр	
Загальна кількість годин – 92, 44 години аудиторних занять, 48 самостійної роботи		8-й	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,75 самостійної роботи студента – 3		Лекції ¹⁾	
		24 годин	
		Практичні, семінарські ¹⁾	
		12 годин	
		Лабораторні ¹⁾	
	6 годин		
	Самостійна робота		
	48 годин		
	Вид контролю		
	іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 44/48

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння знань з організації експлуатації нетрадиційних енергетичних установок (НЕУ), засвоєння типових методик зберігання, використання за призначенням, обслуговування, діагностики, ремонту НЕУ.

Завдання:

1. Розглянути організацію експлуатації нетрадиційних енергетичних установок.
2. Розглянути методики обслуговування, діагностики та ремонту НЕУ.

3. Результати навчання:

4. Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 – Здатність застосовувати знання на практиці.

ЗК2 – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

5. Фахові компетентності (ФК):

ФК4 – Здатність використовувати професійні знання з електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики.

ФК9 – Здатність визначати і забезпечувати оптимальні та енергоефективні режими роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК10 – Здатність складати і оформлювати оперативну та іншу документацію, передбачену правилами експлуатації устаткування і організації роботи на об'єктах електроенергетики, електромеханіки.

1. Програмні результати навчання:

ПРН2 – Здатність продемонструвати знання основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності в області електричних кіл постійного та змінного струму, теорії електромагнітного поля, теорії електричних машин, теорії електроприводу, теорії автоматичного керування, методів аналізу електричних мереж, процесів виробництва, перетворення і транспортування енергії, схемотехніки, інформаційних технологій аналізу систем, ефективного енерговикористання.

ПРН12 – Застосовувати знання технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил експлуатації устаткування та обладнання для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН20 – Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

ПРН23 – Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.

ПРН24 – Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

2. **Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна базується на знаннях, які отримані при вивченні дисципліни «Фізика», «Електротехніка» та сама є базою для виконання випускної роботи бакалавра.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. «Основи теорії експлуатації НЕУ».

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Експлуатація нетрадиційних енергетичних установок». Основні поняття та визначення з експлуатації. Структура експлуатаційної служби. Технічне обслуговування НЕУ, діагностика та ремонт НЕУ. Зміст та етапи технічного обслуговування НЕУ.

Тема 2. Розрахунок термінів та періодичності ТО. Ремонтопридатність НЕУ та фактори впливу на неї.

Модуль 2.

Змістовний модуль 1. «Діагностика, технічне обслуговування та ремонт НЕУ».

Тема 1. Організація зберігання та транспортування елементів НЕУ. Організація монтування сонячних енергетичних установок. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт сонячних енергетичних установок.

Тема 2. Організація монтування вітрових енергетичних установок. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт вітрових енергетичних установок.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Семестр 8										
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основи теорії експлуатації НЕУ										
Тема 1. Основні поняття та визначення з експлуатації. Структура експлуатаційної служби.	22	6	4		12					
Тема 2. Розрахунок термінів та періодичності ТО. Ремонтопридатність НЕУ та фактори впливу на неї.	23	6	5		12					
Разом за змістовим модулем 1	45	12	9		24					
Модуль 2										
Змістовий модуль 1. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт НЕУ										
Тема 1. Організація зберігання та транспортування елементів НЕУ. Організація монтування сонячних енергетичних установок.	22	6	4		12					
Тема 2. Організація монтування вітрових енергетичних установок. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт.	23	6	5		12					
Разом за змістовим модулем 2	45	12	9		24					
Усього годин з дисципліни	90	24	18		48					

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1			
	Разом		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Структура експлуатаційної служби СЕУ та ВЕУ, розробка плану технічного обслуговування СЕУ та ВЕУ	3	
2	Визначення періодичності профілактичних робіт СЕУ та ВЕУ за сталими показниками надійності, визначення комплектації запасних виробів та прилад для масового обслуговування СЕУ та ВЕУ	4	
3	Організація зберігання та транспортування елементів НЕУ. Організація монтування сонячних енергетичних установок.	3	
4	Організація монтування вітрових енергетичних установок. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт вітрових енергетичних установок.	4	
	Разом	14	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1			
	Разом		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Вирішення задач з визначення часу технічного обслуговування СЕУ та ВЕУ	8	
2	Вирішення задач з періодичності технічного	8	

	обслуговування		
3	Побудова дерева відмов елементів СЕУ та ВЕУ	8	
4	Вирішення задач з ефективності ремонту СЕУ та ВЕУ при масовому обслуговуванні	8	
5	Ознайомлення з планами монтування, методами та засобами діагностики, ТО та ремонту СЕУ	8	
6	Ознайомлення з обладнанням монтування, методами та засобами діагностики, ТО та ремонту ВЕУ	8	
	Разом	48	

9. Індивідуальні завдання

Розрахунок експлуатаційно-технічних показників НЕУ, термінів та періодичності ТО. У пояснювальній записці, прикладеної до роботи повинна бути описана методика виконаних розрахунків і представлені самі розрахунки разом із проміжними результатами рішень.

Зразковий графік роботи над РР (24 годин)

Тижні	Склад робіт	%% від загального обсягу	%% усього
1-3	п. 1-4 Аналіз СЕС на базі НЕУ (4 год.)	20	20
4-9	Розрахунок показників надійності та визначення вимог до технічного обслуговування НЕУ (14)	60	80
10-12	підготовка пояснювальної записки; захист (6 год.)	20	100

10. Методи навчання

Словесні, практичні.

11. Методи контролю

Усний контроль.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	3...5	7	21...35

Модульний контроль	15...25	1	15...25
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	3	9...15
Модульний контроль	15...25	1	15...25
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (залі) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та практичного завдання. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне теоретичне питання – 30 балів, за виконання практичного завдання – 40 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Наукові принципи організації експлуатації НСЕУ; Загальні характеристики експлуатації та у чому суть експлуатації НСЕУ; основні поняття експлуатації; основні задачі експлуатації СЕУ; експлуатаційно-технічні показники СЕУ; типова структура експлуатаційної служби СЕУ; раціональна організація експлуатації СЕУ; Як пов'язані показники надійності та вимоги до технічного обслуговування СЕУ. Методика розрахунку параметрів ТО за показниками надійності; Типові етапи технічного обслуговування; Типові етапи ТО; Типові етапи ремонту СЕУ; періодичність та тривалість профілактичних робіт. типова методика визначення термінів ТО; Чим визначається комплектація запасних виробів та приналежностей. Чим та як визначається ефективність та економічність ТО. Навести показники та фактори ремонтпридатності СЕУ; У чому полягають особливості діагностики технічного стану СЕУ? Навести типову побудову „дерева” відмов сонячної батареї; Навести принципи автоматизації діагностики СЕУ; Навести типову методику організації ремонту СЕУ; Навести типову структуру засобів ремонту та переліку фахівців; Навести показники ефективності діагностики та ремонту СЕУ; У чому полягають перспективи автоматизації експлуатації СЕУ?

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Проводити розрахунок термінів та періодичності технічного обслуговування, використовувати методики обслуговування, діагностики та ремонту НСЕУ.

.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Виказати розуміння базових положень методики виконання розрахунків.

Добре (75 - 89). Засвоїти мінімум знань та умінь, виконати усі завдання, захищати всі практичні роботи та РГР в обумовлений викладачем строк з

обґрунтуванням прийнятих рішень. Виказати розуміння більшості всіх положень методики виконання розрахунків.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Виконати усі завдання, захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням прийнятих рішень. Виказати якісне розуміння всіх положень

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
83-89	B	добре	
75-82	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
01-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

13. Методичне забезпечення

1. Експлуатация нетрадиционных энергоустановок [Текст] : учеб. пособие / С. В. Губин, Д. В. Легошин. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2014. – 173 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Груба В. И. и др. Монтаж и эксплуатация энергоустановок / Учеб. для вузов / М.: Недра 1991. 239 с. Б4, К0.
2. Кривцов В.С. Неисчерпаемая энергия: Учебник / В.С. Кривцов, А.М. Олейников, А.И. Яковлев. – Харьков; Севастополь: Нац. аэрокосм. ун-т “ХАИ”, 2003. – Кн. 1: Ветроэлектрогенераторы. – 400 с.
3. Рензо Д. Ветроэнергетика /Под ред. Д. Рензо. - М.: Энергоатомиздат, 1982. – 272 с.
4. Фатеев Е.М. Ветродвигатели и ветроустановки / Е.М. Фатеев. - М.:Сельхозгиз, 1948. – 544 с.
5. Леонов А. И., Дубровинский Н. Ф. Основы технической эксплуатации бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Учебн. для вузов М.:

Легпромбытиздат 1991, 272 с. Б1, К0.

6. Егоров Г. П. и Коварский А. И. Устройство, монтаж, эксплуатация и ремонт промышленных энергоустановок. Изд. 4-е. Учебник для техн. уч. заведен. Б1, К0.
7. Трунковский Л. Е. Электромонтер по эксплуатации промышленных энергоустановок. Учебник для вузов. М.: Высш. школа 1975, 200 с. Б1, К0.
8. Баркан Я. Д. Эксплуатация электрических систем / Уч. пособ. М.: Высш. школа 1990, 302 с. Б1, К0.

Допоміжна

1. Денисенко О.Г., Козловский Г.А., Федосенко Л.П. Преобразование и использование ветровой энергии. – Киев: Техника, 1992. – 176 с.
2. Денисенко Г.И. Проектирование и расчет ветроэлектрических станций: Учеб. пособие / Г.И. Денисенко, Л.П. Федосенко, Г.А. Козловский. – К. Изд-во КПИ, 1986. – 64 с.
3. Твайдер Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.