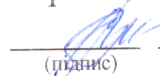


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра № 402  
«Космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант ОП

 С. В. Губін  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перетворювачі енергії

(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  
Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці  
Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці (3 р.)  
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма з дисципліни «Перетворювачі енергії»

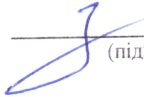
(назва дисципліни)

для студентів 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», «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці», «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці (3 р.)»

«27» 08 2021 р., – 7 с.

Розробник: Погудін А.В., ст. викладач каф.402

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри космічної техніки та нетрадиційних джерел енергії

Протокол № 1 від «30» серпня \_\_\_\_\_ 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н.



С.В. Сінченко

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 7 (5*)(4,5**)(+2***)	<p style="text-align: center;">Галузь знань: <u>14 «Електрична інженерія»</u> (шифр і найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність: <u>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</u> (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма: <u>«Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»</u>, <u>«Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» – 3 роки</u>, <u>«Енергетичний менеджмент та енергоефективність»</u>, <u>«Ядерні енергетичні установки»</u>, <u>«Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці»</u>, <u>«Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці (3 р.)»</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Цикл професійної підготовки
Кількість змістовних модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>
Індивідуальне завдання <u>КР</u>		2021 /2022
Загальна кількість годин – 210(150*)(135**) денна – аудиторних – 64/210 (150*)(135**)		<b>Семестр</b>
		<u>5</u>
		<b>Лекції<sup>1)</sup></b>
		48 годин
		<b>Практичні<sup>1)</sup></b>
		16
		<b>Самостійні</b>
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 годин практичної роботи студента – 3 годин	год.146 (86*)(71**)(+32***)	
	<b>Вид контролю</b>	
	диф. залік/іспит	

\*- для Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці

\*\* - для Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці. Скорочена форма навчання, 3 роки

\*\*\* - курсова робота

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 45/120;

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

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета вивчення:** формування комплексу уявлень про процесах в джерелах і перетворювачах енергії і можливостях їх вживання

**Завдання:** Освоєння уявлень про процесах в ядерних енергетичних установках і в пристроях прямого перетворення енергії

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1.** Актуальні джерела енергії

**Тема 1.** Реакції розпаду, випромінювання, ізотопні генератори

**Тема 2.** Реактори ділення: основне процеси, наближені методи розрахунку, варіанти. Синтез ядер.

**Змістовний модуль 2.** Пряме перетворення енергії

**Тема 1.** Термодіємійне перетворення.

**Тема 2.** Термоелектричне перетворення

**Тема 3.** Фотоелектричне перетворення енергії. Сонячна енергетика.

### **Модуль 2.**

Виконання індивідуального завдання.

#### 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
<b>Модуль 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Актуальні джерела енергії</b>										
Тема 1. Реакції розпаду, випромінювання, ізотопні генератори	25	10	5		10					
Тема 2. Реактори ділення: основне процеси, наближені методи розрахунку, варіанти. Синтез ядер.	41	11	10		20					
Разом за змістовим модулем 1	66	21	15		30					
<b>Змістовий модуль 2. Пряме перетворення енергії</b>										
Тема 1. Термоємисійне перетворення.	17	7			10					
Тема 2. Термоелектричне перетворення.	20	10			10					
Тема 3. Фотоелектричне перетворення енергії. Сонячна енергетика.	27	7			10					
Разом за змістовим модулем 2	54	24			30					
<b>Усього годин</b>	120	45	15		60					
<b>Модуль 2</b>										
Індивідуальне завдання				-	15		-	-	-	
<b>Усього годин</b>	135	45	15		75					

#### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1			
2			
	<b>Разом</b>		

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Кінетика ядерних перетворень	10	
2	Вольт-амперні характеристики	5	
	<b>Разом</b>	15	

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Методи обробки даних експерименту		
2	Вольт-амперні характеристики		
	<b>Разом</b>		

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Вживання ядерних випромінювань	30	
2	Види прямого перетворення	45	
	<b>Разом</b>	75	

## 9. Індивідуальні завдання

Тема: «Розрахунок нейтронного розподілу в модельному об'єкті».

## 10. Методи навчання

Вправи в тісному зв'язку з послідовністю лекцій; спрощені допоміжні завдання.

## 11. Методи контролю

Систематична індивідуальна робота в дошки; колективізований опит в дискусійній формі. Залік з оцінкою, що враховує всі складові індивідуальної роботи

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування і самостійна робота					Сума	Підсумковий тест (залік/іспит) у разі відмови від балів поточного тестування та за наявності допуску до заліку/іспиту
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1	T2	T1	T2	T3		
25	25	15	15	10	50	100

T1 ... T3 – теми змістовних модулів.

## 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
83-89	<b>B</b>	добре	
75-82	<b>C</b>		
68-74	<b>D</b>	задовільно	
60-67	<b>E</b>		
01-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

## 13. Методичне забезпечення

Визначити підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних занять та лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті:

1. Белан Н. В., Безручко К. В., Елисеєв В. Б. и др. Бортовые энергосистемы космических аппаратов на основе солнечных и химических батарей. Часть 1,2 Харьковский авиационный институт, 1992.
2. Гайдуков В.Ф. Выбор параметров и расчет термоэлектрических преобразователей энергии. ХАИ, 1993.
3. Безручко К.В., Гайдуков В.Ф., Губин С.В. и др. Солнечный батареи автоматических космических аппаратов. ХАИ, 2001.

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. А.С. Долгов «Фізика і розрахунок об'єктів прямого перетворення енергії»
2. Грилихес В.А., Орлов П.П., Попов Л.Б. Солнечная энергия и космические полеты. М: Наука, 1984, 216 с.

1.

### Допоміжна

1. С.В.Клімов «Ядерна фізика і ядерні реактори»
2. Журнали «Атомна енергія», «Пряме перетворення енергії»