

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

Кафедра екології та техногенної безпеки (№ 106)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

_____ І.М. Берешко
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 26 » _____ червня _____ 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Енерго-і ресурсозбереження
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»,
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 101 Екологія
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: Макаренко Д.М., старший викладач кафедри 106

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



(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
екології та техногенної безпеки

(назва кафедри)

Протокол № 7 від «26» червня 2024 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

В.В. Кручина

(ініціали та прізвище)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p style="text-align: center;">Галузь знань 10 Природничі науки <small>(шифр і найменування)</small></p> <p style="text-align: center;">Спеціальність 101 Екологія <small>(код і найменування)</small></p> <p style="text-align: center;">Освітня програма Екологія та охорона навколишнього середовища <small>(найменування)</small></p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 3		2024/2025
Індивідуальне завдання: <u>Розрахунок інтеграції теплових процесів на підприємстві</u> <small>(назва)</small>		Семестр 4-й
Загальна кількість годин – 48/72		Лекції* 24 години
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4.5		Практичні, семінарські* <u>24</u> години
		Лабораторні* _ години
		Самостійна робота <u>72</u> години
		Вид контролю
		модульний контроль, залік

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання 48/72.

2. Методичні рекомендації по вивченню дисципліни

Мета: формування у студентів теоретичних знань про особливості енерго та ресурсозбереження в промисловості та основних загальнопромислових технологічних процесах, визначення основних шляхів підвищення ефективності споживання енергоресурсів та розробка рекомендацій з енергозбереження на підприємстві.

Завдання: вивчення методів та засобів енерго- та ресурсозбереження на підприємстві; оцінювання позитивного економічного ефекту від застосування екологічних заходів на виробництві; розробка пропозиції щодо підвищення ефективності енерго- і ресурсозбереження; організації системи енергетичного менеджменту на підприємстві.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми зміст дисципліни направлений на формування наступних

фахових компетентностей:

K18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

K25. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних, транспортних, транскордонних екологічних проблем

Програмні результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати/розуміти:**

ПР04. Використовувати принципи управління на яких базується система екологічної безпеки.

ПР07 Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив техногенних процесів та виробництва на навколишнє середовище.

ПР12. Брати участь в розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР15. Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів.

Пререквізити: Вступ до фаху; Навчальна практичка, Загальна екологія; Екологія людини.

Кореквізити: Хімія з основами біогеохімії; Загальна екологія, Нормування антропогенного навантаження на природне середовище

Постреквізити: Екологічний ризик, Техноекологія, Проблеми регіональної екології, Виробнича практика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи енергозбереження

Тема 1. Загальні питання та визначення. Місце ресурсів у структурі підприємства. Сучасний стан промислового виробництва та його залежність від ресурсної бази. Енерго- і ресурсоспоживання, як рушій науково-технічного прогресу. Місце ресурсів у структурі підприємства. Необхідність енерго- та ресурсозбереження. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 2. Правова та нормативна база енерго- і ресурсозбереження. Основні законодавчі акти щодо енерго- і ресурсозбереження. Нормативні акти про енерго- і ресурсозбереження, що діють в межах підприємства. Державні та міждержавні програми енерго- та ресурсозбереження. Державні органи з питання енерго- та ресурсозбереження. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 3. Енергія. Поняття енергії. Енергія. Потенціальна та кінетична енергія. Види енергії, що використовуються у промисловості та побуті. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 4. Джерела енергії, традиційні та нетрадиційні. Перетворення енергії. Джерела енергії. Традиційні та нетрадиційні джерела енергії. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 5. Енергозбереження. Життєвий цикл енергії. Життєвий цикл енергії – генерація, передача, споживання. Поняття корисної енергії. Втрати. Співвідношення корисної енергії та втрат. Джерела втрат енергії в залежності від стадії життєвого циклу енергії. Поняття енергозбереження. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Енергоресурси

Тема 6. Енергозбереження в енергогенеруючому сегменті. Методи генерації та передачі енергії. Електроенергія, як найбільш зручний для передачі та використання вид енергії. Енергозбереження на підприємствах, що генерують електроенергію. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 7. Енергоресурси та їх збереження. Енергоресурси електрогенеруючого сегменту, їх збереження. Паливні ресурси, екологічні проблеми їхнього використання. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 8. Енергозбереження на підприємствах-споживачах. Основні споживачі енергії. Розподіл енергії у мережі споживання. Поняття енергоринку. Енергозбереження у мережі передачі енергії та на підприємствах-споживачах. Ринок енергозбереження, його інфраструктура та функціонування. Нормування споживання енергії. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 9. Система енергетичного менеджменту на підприємстві. Система енергетичного менеджменту, як складова частина системи екологічного менеджменту. Основні принципи побудови системи енергетичного менеджменту. Структура системи та її функціонування. Енергетичний аудит та його місце у енергозбереженні. Основні нормативні документи, що регулюють

систему енергетичного менеджменту. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 10. Ресурси підприємства. Ресурси підприємства. Класифікація ресурсів. Природні ресурси. Відтворювані та невідтворювані природні ресурси. Матеріальні ресурси підприємства. Соціальні ресурси. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Модульний контроль.

Змістовий модуль 3. Ресурсозбереження

Тема 11. Ресурсозбереження. Життєвий цикл ресурсів. Життєвий цикл ресурсів – відтворення, передача, споживання. Джерела втрат та економії ресурсів. Поняття ресурсозбереження. Критерії переходу економіки на ресурсозберігаючий тип розвитку. Ресурсозбереження на підприємствах, відтворюючих ресурси. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 12. Методи збереження матеріальних ресурсів підприємства. Класифікація методів ресурсозбереження на підприємстві. Поняття виробничих відходів. Утилізація відходів, як метод ресурсозбереження. Вторинна сировина. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 13. Нормування витрат ресурсів. Поняття нормування. Норми і нормативи витрат ресурсів підприємства, методи їх визначення. Прогресивні норми витрат матеріальних ресурсів. Кількісні та якісні показники споживання матеріальних ресурсів. Показники економії матеріальних ресурсів підприємства. Оцінка економічної ефективності заходів з ресурсозбереження. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Тема 14. Енерго- і ресурсозбереження в аерокосмічній галузі. Енерго- і ресурсозберігаючі технології та конструктивні рішення, що використовуються в аерокосмічній галузі при проектуванні та виробництві об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки. (К18, К25, ПР04, ПР07, ПР11, ПР12, ПР15)

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1					
Змістовний модуль 1 Основи енергозбереження					
Тема 1. Загальні питання та визначення. Місце ресурсів у структурі підприємства	9	2	2		5
Тема 2. Правова та нормативна база енерго- і ресурсозбереження	9	2	2		5
Тема 3. Енергія. Поняття енергії	7	1	1		5
Тема 4. Джерела енергії, традиційні та нетрадиційні	9	2	2		5
Тема 5. Енергозбереження. Життєвий цикл енергії	7	1	1		5
Модульний контроль (тест 1)	1	1			
Разом за змістовним модулем 1	41	8	8		25
Змістовний модуль 2 Оцінка допустимих концентрацій токсикантів					

Тема 6. Енергозбереження в енергогенеруючому сегменті	9	2	2		5
Тема 7. Енергоресурси та їх збереження	9	2	2		5
Тема 8. Енергозбереження на підприємствах-споживачах	7	1	1		5
ТЕМА 9. Система енергетичного менеджменту на підприємстві	9	2	2		5
ТЕМА 10. Ресурси підприємства	7	1	1		5
Модульний контроль (тест 1)	1	1			
Разом за змістовним модулем 2	41	8	8		25
Змістовний модуль 3 Управління екологічним ризиком					
Тема 11. Ресурсозбереження. Життєвий цикл ресурсів	9	2	2		5
Тема 12. Методи збереження матеріальних ресурсів підприємства	9	2	2		5
Тема 13. Нормування витрат ресурсів	7,5	2	2		6
Тема 14. Енерго- і ресурсозбереження в аерокосмічній галузі	7,5	2	2		6
Модульний контроль (тест 1)	1	1			
Разом за змістовним модулем 3	33	8	8		22
Модуль 2					
Індивідуальне завдання	5				
Контрольний захід (залік)					
Разом	120	24	24	0	72

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нетрадиційні джерела енергії.	2
2	Класифікація ресурсів підприємства	2
3	Оцінка економії теплової енергії при використанні ізоляції в паропроводах	1
4	Оцінка економії теплової енергії при використанні ізоляції в теплових мережах	2
5	Оцінка економії теплової енергії в паропроводах теплових мережах	1
6	Оцінка потенціалів енергозбереження в котельнях.	2
7	Умовне паливо.	2
8	Заощадження електроенергії в системах освітлення.	1
9	Збереження відтворюваних природних ресурсів	2
10	Збереження невідтворюваних природних ресурсів (корисних копалин).	1
11	Побутове енерго- та ресурсозбереження.	2
12	Планування енерго-аудиту	2
13	Управління енергозбереженням.	2
14	Утилізація елементів АКТ	2
Разом		24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Місце ресурсів у структурі підприємства.	5
2	Законодавчі та нормативні документи про енерго- і ресурсозбереження, що діють в межах підприємства.	5
3	Використання електричної та теплової енергії в промисловості та побуті.	5
4	Перетворення енергії, що використовуються у промисловості.	5
5	Залежність характеру втрат енергії стадії життєвого циклу енергії.	5
6	Основні методи генерації електричної та теплової енергії.	5
7	Найпоширеніші паливні енергоресурси, що використовуються при генерації електричної і теплової енергії.	5
8	Інфраструктура ринку енергозбереження.	5
9	Основні принципи побудови системи енергетичного менеджменту на підприємстві.	5
10	Класифікація та розподіл ресурсів підприємства за походженням.	5
11	Критерії переходу економіки на ресурсозберігаючий тип розвитку.	5
12	Класифікація методів ресурсозбереження на підприємстві.	5
13	Основні підходи до нормування витрат ресурсів підприємства	6
14	Основні підходи та засоби енерго- і ресурсозбереження на підприємствах аерокосмічної галузі	6
	Разом	72

7. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота – розрахунок інтеграції теплових процесів на підприємстві.

8. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій (пояснень, розповідей, навчальних дискусій), лабораторних робіт, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

9. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

10.1. 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	0...3	3	0...9
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	3	0...9
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 3			
Виконання і захист практичних робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання індивідуального завдання	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

проблеми ефективного використання енергії і впровадження енерго- і ресурсозберігаючих технологій, методи що дозволять звести до мінімуму проблеми екологічного характеру, механізми керування потребою в енергії та енергоносіях.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Розрахунки енергетичних (теплових) балансів, аналіз теплообмінних систем з точки зору економії енергії та інтеграції теплових процесів.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Зробити всі практичні роботи та здати тестування. Знати основні енергетичні, ресурсні та екологічні показники виробничих процесів, мати уявлення про види енергії і ресурсів, принципи їх збереження та економії. Вміти проводити елементарні балансові розрахунки.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, зробити всі практичні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Знати принципи створення маловідходних, ресурсозберігаючих технологій, вміти аналізувати масові, теплові та інформаційні потоки в структурі досліджуваних об'єктів.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	

60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

1. **Енерго- і ресурсозбереження** [Текст] : навч. посіб. / [В. Ю. Колосков та ін.] ; Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. : ХАІ, 2012. - 159 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. В. А. Маляренко, Л. В. Лисак. Енергетика, довкілля, енергозбереження. - Х. : Рубікон, 2004. - 368с.
2. М. І. Іванов, О. В. Бреславцев, Л. Т. Хижняк та ін. Ресурси підприємства: забезпечення і збереження. – Донецьк: ІЕП НАН України, 1999.
3. Землюк Г.Я. Проблеми енергозбереження в Україні/, Г.Я Землюк., А.В. Круць. Б. – Буковинська державна фінансова академія, Україна режим доступу:http://www.rusnauka.com/16_ADEN_2010/Economics/681
4. Самохвалов В. С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження / В. С. Самохвалов. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 224 с.
5. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління : монографія / В. В. Джеджула. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 346 с

Допоміжна

1. Інформаційні матеріали Сумського регіонального “Центру енергоефективності”. – <http://cenef.sumy.ua>

13. Інформаційні ресурси

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.
2. Верховна Рада України <http://www.rada.gov.ua>.
3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
4. Міністерство освіти і науки України <http://www.mon.gov.ua>, www.osvita.com.
5. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.dsns.gov.ua/>.
6. Рада національної безпеки і оборони України <http://www.rnbo.gov.ua/>.

7. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.1994 №74/94ВР, редакція від 01.01.2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>.

8. Про альтернативні види палива: Закон України від 14.01.2000 [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/mai№.cgi?nreg=1391-14>

9. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=555-15>.

10. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження: Закон України від 16.03.2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=760-16>.

11. Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, енергозбереження та альтернативних видів палива : Постанова Кабінету міністрів України 03.08.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=841-2011-%EF>.

12. Про внесення змін до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» від 09.09.2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua /laws/show/2519-17>