

Запорізька державна інженерна академія
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва та цивільної інженерії
(повне найменування факультету до якого належить кафедра – розробник програми)

Кафедра прикладної екології та охорони праці
(повне найменування кафедри – розробник програми)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету БЦ
(скорочена назва факультету)

_____ О.І. Федченко
(підпис)

«19» вересня 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи теплової роботи кліматичної та екологічної техніки
(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 18 «Виробництво та технології»
26 «Цивільна безпека»
(шифр та найменування галузі знань)

спеціальність: 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
263 «Цивільна безпека»
(шифр та найменування спеціальності)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи теплової роботи кліматичної та екологічної техніки» для студентів що навчаються за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» і освітньою програмою «Технології захисту навколишнього середовища» та 263 «Цивільна безпека» і освітньою програмою «Охорона праці» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.

Розробник: Куріс Ю.В., професор кафедри ПЕОП, д.т.н. _____
(підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри прикладної екології та охорони праці

Протокол від «31» серпня 2018 року №1

Завідувач кафедри прикладної екології та охорони праці

_____ Г.Б. Кожемякін
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5 Модулів – 5		Галузь знань: <u>18 «Виробництво та технології»;</u> <u>26 «Цивільна безпека»</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ)		Спеціальність: <u>183 «Технології захисту навколишнього середовища»</u> <u>263 «Охорона праці»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки	
			2-й	2-й
			Семестр	
Загальна кількість годин		Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
150			36	12
Тижневих годин для денної форми навчання			Практичні	
12,5			12	4
Аудиторних			Самостійна робота	
4			102	134
Самостійна робота студента			Індивідуальні завдання	
8,5		Вид контролю		
		іспит	іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Основи теплової роботи кліматичної та екологічної техніки» є формування у студента загальних основ з методів отримання, перетворення, передачі та використання теплової енергії, а також принципи дії і конструктивні особливості теплових машин, агрегатів і пристроїв, процеси нагрівання чи охолодження, які відбуваються в закритих середовищах та обладнанні.

Завданням дисципліни є дати поняття про основні закони технічної термодинаміки та тепломасообміну, роботу теплотехнічних агрегатів, специфіку застосування цих закономірностей у галузі цивільної безпеки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати** сутність і основні поняття системи екологічної безпеки теплових машин, агрегатів і пристроїв; вимоги до кожного елементу системи, що впливають на забруднення навколишнього середовища, продуктами роботи; методологію управління екологічної безпеки техніки;

- **вміти** аналізувати, організовувати і керувати станом системи забезпечення екологічної безпеки техніки;

- **знати** сутність і основні поняття основних законів екології; особливості взаємодії технічних об'єктів з навколишнім природним середовищем; життєвий цикл промислової продукції; основні поняття екологічної безпеки системи технічної експлуатації машин, агрегатів і пристроїв.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Технічна термодинаміка. Основи теорії теплообміну

Тема 1. Поняття термодинаміки. Параметри стану. Теплота і робота.

Тема 2. Закони ідеальних газів. Реальні гази. Внутрішня енергія. Робота газу.

Тема 3. Теплоємність. Закони термодинаміки.

Тема 4. Основи теорії теплообміну. Теорія теплопровідності. Теплопередача.

Тема 5. Конвективний теплообмін (тепловіддача). Теплообмін випромінюванням.

Модуль 2. Теплообміні апарати

Тема 6. Типи теплообмінних апаратів. Паливо для енерготехнологічних апаратів.

Тема 7. Котлові установки. Парові турбіни.

Тема 8. Рекуператори та регенератори.

Модуль 3. Використання поновлюваних і альтернативних джерел енергії

Тема 9. Сонячне енергопостачання. Системи сонячного теплопостачання.

Тема 10. Плоскі сонячні колектори та їх ефективність. Економічні показники використання ССТ та їх визначення.

Тема 11. Сонячне електропостачання та тепло електроенергетики. Сонячна фотоенергетика.

Тема 12. Потенціал вітрової енергії в Україні. Вітроенергетичні установки та їх елементи.

Модуль 4. Утилізація енергії потоків рідини і газів

Тема 13. Утилізація теплової енергії стічних вод.

Тема 14. Утилізація енергії надлишкового тиску природного газу.

Тема 15. Утилізація енергії надлишкового тиску доменного газу.

Тема 16. Утилізація енергії шахтного метану.

Модуль 5. Складання іспиту

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	Практичні	Лабораторні	Інд. завдання	с.р.с.		лекції	Практичні	Лабораторні	Інд. завдання	с.р.с.
Модуль 1. Технічна термодинаміка. Основи теорії теплообміну												
Тема 1.	8	2	1	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Тема 2.	9	2	2	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Тема 3.	9	2	2	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Тема 4.	8	2	1	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Тема 5.	8	2	1	-	-	5	9	1	1	-	-	7
Усього годин за модулем 1	42	10	7	-	-	25	39	3	1	-	-	35
Модуль 2. Теплообмінні апарати												
Тема 6.	8	2	2	-	-	4	8	1	1	-	-	6
Тема 7.	8	3	1	-	-	4	9	1	1	-	-	7
Тема 8.	9	3	2	-	-	4	8	1	1	-	-	6
Усього годин за модулем 2	25	8	5	-	-	12	25	3	3	-	-	19
Модуль 3. Використання поновлюваних і альтернативних джерел енергії												
Тема 9.	8	3	-	-	-	5	6,5	0,5	-	-	-	6
Тема 10.	6	2	-	-	-	4	6,5	0,5	-	-	-	6
Тема 11.	6	2	-	-	-	4	7,5	0,5	-	-	-	7
Тема 12.	7	3	-	-	-	4	6,5	0,5	-	-	-	6
Усього годин за модулем 3	27	10	-	-	-	17	27	2	-	-	-	25
Модуль 4. Утилізація енергії потоків рідини і газів												
Тема 13.	6	2	-	-	-	4	8	1	-	-	-	7
Тема 14.	7	2	-	-	-	5	7	1	-	-	-	6
Тема 15.	6	2	-	-	-	4	7	1	-	-	-	6
Тема 16.	7	2	-	-	-	5	7	1	-	-	-	6
Усього годин за модулем 4	26	8	-	-	-	18	29	4	-	-	-	25
Модуль 5. Іспит												
Усього годин за модулем 5	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
Усього годин за семестр	150	36	12	-	-	102	150	12	4	-	-	134

5. Теми практичних занять

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Параметри стану газів	1	-
1	Закони ідеальних газів	1	-
1	Реальні гази	1	-
1	Теплоємність	1	-
1	Процеси ідеальних газів	1	-
1	Цикли	1	1
1	Основи теплопровідності	1	-
2	Теплопередача	1	-
2	Паливо	1	1
2	Котлові установки	1	1
2	Рекуператори	2	1

6. Самостійна робота

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 1 (Т1)	4	6
1	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 2 (Т2)	4	6
1	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 3 (Т3)	4	6
1	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 4 (Т4)	4	6
1	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 5 (Т5)	4	6
1	Вивчення теоретичного матеріалу Модуля 1	5	5
1	Підготовка до тестування за Т1-Т5	2	2
2	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 6 (Т6)	5	7
2	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 7 (Т7)	5	7
2	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 8 (Т8)	5	7
2	Вивчення теоретичного матеріалу Модуля 2	4	4
2	Підготовка до тестування за Т6-Т8	2	2
3	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 9 (Т9)	4	6
3	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 10 (Т10)	4	7
3	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 11 (Т11)	4	6
3	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 12 (Т12)	4	6
3	Вивчення теоретичного матеріалу Модуля 3	4	4
3	Підготовка до тестування за Т9-Т12	2	2
4	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 13 (Т13)	5	7
4	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 14 (Т14)	5	7
4	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 15 (Т15)	5	7
4	Опрацювання теоретичного матеріалу Теми 16 (Т16)	5	7
4	Вивчення теоретичного матеріалу Модуля 4	5	4
4	Підготовка до тестування за Т13-Т16	2	2
5	Підготовка до іспиту	5	5
	Разом	102	134

7. Методи навчання

При проведенні лекцій з дисципліни використовується поєднання таких наочних і словесних методів навчання як ілюстрація, розповідь, пояснення, демонстрація. Під час практичних робіт використовуються методи роботи у групах, виконання тренувальних, стендових та розрахункових робіт.

8. Методи контролю

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності. Поточний контроль здійснюється за тестовою методикою з отриманням бальних оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного матеріалу, та бальною оцінкою якості виконання практичних робіт.

Навчальним планом підготовки з дисципліни «Основи теплової роботи кліматичної та екологічної техніки» передбачена така форма проведення підсумкового контролю як іспит у формі підсумкового тесту після першого семестру, максимальне значення якого складає 40 балів.

Сумарний рейтинговий бал за період вивчення дисципліни «Екологічна та техногенна безпека промислових об'єктів та технологій» у першому семестрі складає 100 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Іспит

Поточне тестування та самостійна робота	Модуль 1	T1 – T5	15
	Модуль 2	T6 – T8	15
	Модуль 3	T9 – T12	15
	Модуль 4	T13 – T16	15
Підсумковий тест (іспит)			40
Сума			100

Семестрова оцінка визначається на основі суми рейтингових балів, отриманих за засвоєння всіх залікових модулів, у відповідності до таблиці співвідношень балів та оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінки ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з	не зараховано з

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінки ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
		можливістю повторного складання	можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Перелік питань до модульного тестування

1. Основи теплообміну.
2. Основні режими руху рідини або газу.
3. Тепломасообмінний апарат.
4. Теплоносії в тепломасообмінних апаратах і вимоги до нього.
5. Класифікація тепломасообмінних апаратів.
6. Передача теплоти в змішувальних апаратах.
7. Передача теплоти в апаратах поверхневого типу.
8. Шахове й коридорне розташування труб, їх основна характеристика.
9. Передача теплоти в рекуперативних теплообмінниках.
10. Передача теплоти в регенеративних теплообмінниках.
11. Теплообмінники, які здійснюють теплообмін, за рахунок внутрішніх джерел енергії.
12. Паливо і його види. Основні характеристики палива.
13. Газоподібне паливо і його характеристика.
14. Способи спалювання палива.
15. Характеристики пальникових пристроїв.
16. Класифікація пальникових пристроїв.
17. Схема котельної установки.
18. Принцип роботи котельної установки.
19. Види котельних установок.
20. Основні елементи котельної установки.
21. Призначення пароперегрівача.
22. Регулюючі пристрої пароперегрівача.
23. Призначення водяного економайзера.
24. Призначення повітропідігрівника.
25. Підготовка живильної води для котельної установки.
26. Принцип роботи пароохолоджувача, що вприскується.
27. Принцип роботи поверхневого пароохолоджувача.
28. Принципова схема ТЕЦ.
29. Принцип роботи схеми ТЕЦ.
30. Основні споживачі централізованого тепlopостачання.
31. Теплові втрати через зовнішні огорожі.
32. Теплові втрати з урахуванням інфільтрації.
33. Види систем тепlopостачання.

34. Види парових систем теплопостачання.

35. Види водяних систем теплопостачання.

11. Методичне забезпечення

1. Куріс Ю.В. Особливості теплової роботи кліматичної та екологічної техніки: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальностей 183 «Технології захисту навколишнього середовища» та 263 «Цивільна безпека» / Куріс Ю.В., Рижков В.Г., Кутузова І.О.; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2017. – 260 с.

2. Куріс Ю.В. Ресурсозберігаючі технології та альтернативні джерела енергії: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 183 «Технологія захисту навколишнього середовища» / Куріс Ю.В., Кутузова І.О.; Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2018. – 112 с.

3. Куріс Ю.В. Промислова теплотехніка: Навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА всіх спеціальностей, ден. та заоч. від-ня // І.О. Кутузова, Ю.В. Куріс, В.Г. Рижков // Методичні вказівки / ЗДІА. - Запоріжжя: ЗДІА, 2016. - 128 с.

4. Куріс Ю.В. Теорія горіння та вибуху: Навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА всіх спеціальностей, ден. та заоч. від-ня // І.О. Кутузова, Ю.В. Куріс, В.Г. Рижков // Методичні вказівки / ЗДІА. - Запоріжжя: ЗДІА, 2016. - 130 с.: іл.

12. Рекомендована література

1. Константинов С.М. Теоретичні основи теплотехніки [Текст]: підручник / С.М. Константинов, Є.М. Панов. - К. : Золоті ворота, 2012.- 592 с.

2. Бэр Г. Д. Техническая термодинамика [Текст] / Г.Д. Бэр; пер. с нем. Є.А. Ашратова, О.А. Кардасевича; под. ред. В.М. Бродянского и Г.Н. Костенко. – М. : Мир, 1997. – 519 с.

3. Драганов Б.Х. Теплотехніка [Текст] : підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. / Б.Х. Драганов [та ін.]; За ред. Б.Х. Драганова. - К. : ІНКОС, 2005. - 504 с.

4. Баскаков А.П. Теплотехніка [Текст] / А.П. Баскаков, Б.В. Берг, О.К. Витт [и др.]; под ред. А.П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224 с.

5. Лариков Н.Н. Теплотехніка [Текст]: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. - 432с.

6. Сидельковский Л.Н., Юренов В.Н. Котельные установки промышленных предприятий [Текст]: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1988. - 528с.

7. Кривандин В.А. Филимонов Ю.П. Теория, конструкции и расчеты металлургических печей [Текст]. В 2 т. Т. 1. Теория и конструкции металлургических печей: учебник для техникумов / под ред. В.А. Кривандина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1986. - 479 с.