


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**
«Теорія і конструювання систем екологічної безпеки»
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: _____ 10 «Природничі науки»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність _____ 101 «Екологія»
(код та найменування напрямку підготовки)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік


Робоча програма «Теорія і конструювання систем екологічної безпеки»
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 101 "Екологія",
освітньою програмою: Екологія та охорона навколишнього середовища.
«26» червня 2024 р. - 11 с.

Розробник: Бетін О.В., д.т.н, професор
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 106 Екології та техногенної безпеки
Протокол № 7 від «26» червня 2024 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент



В.В. Кручина

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 10 «Природничі науки» (шифр і назва) Спеціальність 101 "Екологія" (код та найменування) Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Денна форма навчання
Кількість модулів – 2		Дисципліна обов'язкова
Кількість змістовних модулів – 2		Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 48/120		2024/2025
		Семестр
		8-й
		Лекції*
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	24 год.	
	Практичні*	
	24 год.	
	Самостійна робота	
	72 год	
	Вид контролю	
	Модульний контроль, іспит	

*Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 48/120.

*Аудиторне навантаження може бути збільшено або зменшено на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни дати знання по теорії й конструктивних особливостях різних типів систем екологічної безпеки.

Завдання. Розвивати бережне господарське відношення до використання природних ресурсів при проектуванні, будівництві, експлуатації народногосподарських об'єктів; сформувати еколога як спеціаліста, здатного використовувати теоретичні знання для практичного вирішення питань ефективної природоохоронної діяльності. Організація системи охорони навколишнього середовища на різних рівнях.

Міждисциплінарні зв'язки: У структурно-логічній схемі дисципліна «Теорія і конструювання систем екологічної безпеки» вивчається на етапі підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр і є дисципліною, що використовує досягнення та методи фундаментальних та прикладних наук, та основних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Це забезпечує можливість викладання дисципліни з урахуванням професійної орієнтації майбутніх фахівців.

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

загальних компетентностей:

K01 Усне і письмове спілкування рідною мовою: уміння вести дискусію, використовувати відповідну термінологію та способи вираження думки в усній та письмовій формах рідною мовою;

K03 Здатність синтезувати знання з фахових та гуманітарних дисциплін у цілісне світосприйняття та світорозуміння на основі набутого філософського знання;

K07 Здатність організувати роботу на підприємстві відповідно до вимог безпеки життєдіяльності та охорони праці;

фахових компетентностей:

K12 Здатність вирішувати питання збалансованого співіснування людини і природи на базі загальноєкологічних знань; здібність до впровадженню екологічно безпечної діяльності;

K17 Здатність використовувати сучасну систему нормативів для оцінки та регулювання антропогенного навантаження на навколишнє середовище;

K20 Здатність визначати фактори і умови проживання людини в екологічно безпечному середовищі для збереження її генофонду;

K21 Здатність орієнтуватися у світових та вітчизняних стандартах та регламентах з екологічного управління;

K22 Здатність застосовувати в професійній діяльності основні положення національного екологічного законодавства у т.ч. ідентифікувати екологічні правопорушення;

K24 Здатність оцінювати вплив господарської діяльності на навколишнє природне середовище та формулювати відповідні професійнообґрунтовані висновки;

K25 Здатність визначити рівень екологічної небезпеки регіону для обґрунтування рішень.

Програмні результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен повинен

знати/розуміти:

1. Сучасний стан проблем екологічної безпеки.
2. Показники екологічної безпеки промислових об'єктів.
3. Теоретичні основи проектування й конструктивні особливості системи водоочищення й водопідготовки.

уміти/бути в змозі:

1. Визначити витрат повітря для місцевих витяжних систем.
2. Спроекувати інерційний пристрій для очищення повітря від пилу.
3. Розрахувати воздуховід.
4. Розрахувати тепловий баланс приміщення.
5. Розрахувати теплонадходження в приміщення
6. Розрахувати тепловтрати приміщення.
7. Розрахувати теплову потужність системи опалення.
8. Розрахувати площу поверхні, що віддає тепло.

володіти навичками:

1. Запобігання забруднення навколишнього середовища при здійсненні виробничої діяльності.
2. Забезпечення комфортного перебування людини в різних умовах, тобто підтримки нормованих параметрів навколишнього середовища при здійсненні виробничої діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни**Змістовий модуль 1: Вентиляційні системи. Опалювальні системи**

ТЕМА 1. Повітрообмін у вентилярованому приміщенні. Визначення витрат повітря для місцевих витяжних систем.

ТЕМА 2. Основні елементи вентиляційних систем. Пристрої, що приймають повітря, та пристрої, що відводять повітря. Вентиляційні камери. Пристрої для боротьби із шумом і вібрацією в системах вентиляції. Очищення вентиляційного повітря від пилу. Фільтри. Сухі пористі фільтри. Змочені пористі фільтри. Електричні фільтри.

ТЕМА 3. Гравітаційні пиловловлювачі.

ТЕМА 4. Проектування інерційних пристроїв для очищення повітря від пилу.

ТЕМА 5. Нагрівання повітря в системах вентиляції. Повітропроводи. Повітророзподільники. Розрахунок повітропроводів. Приточні й витяжні пристрої. Вентилятори.

ТЕМА 6. Тепловий баланс приміщення. Надходження тепла у приміщення. Тепловтрати приміщення й укрупнений розрахунок тепловтрат будинків. Теплова потужність системи опалення й приклад складання теплового балансу й визначення теплової потужності опалювальної системи.

ТЕМА 7. Класифікація систем опалення. Конструкції опалювальних приладів. Розрахунок площі їх тепловіддаючій поверхні. Системи водяного опалення. Електричне опалення.

Змістовий модуль 2: Полігони по знешкодженню токсичних промислових відходів

ТЕМА 8. Розміщення полігонів. Устрій заводу по знешкодженню токсичних відходів.

ТЕМА 9. Поховання токсичних відходів. Механізація технологічних процесів знешкодження.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7
Модуль 1					
Змістовий модуль 1: Вентиляційні системи. Опалювальні системи					
1. Повітрообмін у вентиляованому приміщенні. Визначення витрат повітря для місцевих витяжних систем.	9	2	2		5
2. Основні елементи вентиляційних систем. Пристрої, що приймають повітря, та пристрої, що відводять повітря. Вентиляційні камери. Пристрої для боротьби із шумом і вібрацією в системах вентиляції. Очищення вентиляційного повітря від пилу. Фільтри. Сухі пористі фільтри. Змочені пористі фільтри. Електричні фільтри.	20	4	4		12
3. Гравітаційні пиловловлювачі.	9	2	2		5
4. Проектування інерційних пристроїв для очищення повітря від пилу.	9	2	2		5
5. Нагрівання повітря в системах вентиляції. Повітропроводи. Повітророзподільники. Розрахунок повітропроводів. Приточні й витяжні пристрої. Вентилятори.	9	2	2		5
6. Тепловий баланс приміщення. Надходження тепла у приміщення. Тепловтрати приміщення й укрупнений розрахунок тепловтрат будинків. Теплова потужність системи опалення й приклад складання теплового балансу й визначення теплової потужності опалювальної системи.	25	4	6		15
7. Класифікація систем опалення. Конструкції опалювальних приладів. Розрахунок площі їх тепловіддаючої поверхні. Системи водяного опалення. Електричне опалення.	9	2	2		5
Модульний контроль (тест 1)	1	1			
Разом за змістовим модулем 1	91	19	20		52
Модуль №2					
Змістовий модуль 2: Полігони по знешкодженню токсичних промислових відходів					
8. Розміщення полігонів. Устрій заводу по знешкодженню токсичних відходів.	14	2	2		10
9. Поховання токсичних відходів. Механізація технологічних процесів знешкодження.	14	2	2		10
Модульний контроль (тест 2)	1	1			
Разом за змістовим модулем 2	29	5	4		20
Загалом	120	24	24		72

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Повітрообмін у вентилярованому приміщенні. Визначення витрат повітря для місцевих витяжних систем.	2
2	Основні елементи вентиляційних систем. Пристрої, що приймають повітря, та пристрої, що відводять повітря. Вентиляційні камери. Пристрої для боротьби із шумом і вібрацією в системах вентиляції. Очищення вентиляційного повітря від пилу. Фільтри. Сухі пористі фільтри. Змочені пористі фільтри. Електричні фільтри.	4
3	Гравітаційні пиловловлювачі.	2
4	Проектування інерційних пристроїв для очищення повітря від пилу.	2
5	Нагрівання повітря в системах вентиляції. Повітропроводи. Повітророзподільники. Розрахунок повітропроводів. Приточні й витяжні пристрої. Вентилятори.	2
6	Тепловий баланс приміщення. Надходження тепла у приміщення. Тепловтрати приміщення й укрупнений розрахунок тепловтрат будинків. Теплова потужність системи опалення й приклад складання теплового балансу й визначення теплової потужності опалювальної системи.	6
7	Класифікація систем опалення. Конструкції опалювальних приладів. Розрахунок площі їх тепловіддаючої поверхні. Системи водяного опалення. Електричне опалення.	2
8	Розміщення полігонів. Устрій заводу по знешкодженню токсичних відходів.	2
9	Поховання токсичних відходів. Механізація технологічних процесів знешкодження.	2
	Разом	24

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Повітрообмін у вентилярованому приміщенні. Визначення витрат повітря для місцевих витяжних систем.	5
2	Основні елементи вентиляційних систем. Пристрої, що приймають повітря, та пристрої, що відводять повітря. Вентиляційні камери. Пристрої для боротьби із шумом і вібрацією в системах вентиляції. Очищення вентиляційного повітря від пилу. Фільтри. Сухі пористі фільтри. Змочені пористі фільтри. Електричні фільтри.	12
3	Гравітаційні пиловловлювачі.	5
4	Проектування інерційних пристроїв для очищення повітря від пилу.	5
5	Нагрівання повітря в системах вентиляції. Повітропроводи. Повітророзподільники. Розрахунок повітропроводів. Приточні й витяжні пристрої. Вентилятори.	5
6	Тепловий баланс приміщення. Надходження тепла у приміщення. Тепловтрати приміщення й укрупнений розрахунок тепловтрат будинків. Теплова потужність системи опалення й приклад складання теплового балансу й визначення теплової потужності опалювальної системи.	15
7	Класифікація систем опалення. Конструкції опалювальних приладів. Розрахунок площі їх тепловіддаючої поверхні. Системи водяного опалення. Електричне опалення.	5
8	Розміщення полігонів. Устрій заводу по знешкодженню токсичних відходів.	10
9	Поховання токсичних відходів. Механізація технологічних процесів знешкодження.	10
	Разом	72

8. Індивідуальні завдання

-

9. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

10. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспита.

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

11.1. 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 лабораторних (практичних) робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0...5	8	0...40
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспита складається з двох питань, кожне з яких оцінюється в 50 балів.

11.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

1. Сучасний стан проблем екологічної безпеки.
2. Показники екологічної безпеки промислових об'єктів.
3. Теоретичні основи проектування й конструктивні особливості системи водоочищення й водопідготовки.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

1. Визначити витрат повітря для місцевих витяжних систем.
2. Спроекувати інерційний пристрій для очищення повітря від пилу.
3. Розрахувати вихідний повітря.
4. Розрахувати тепловий баланс приміщення.
5. Розрахувати теплонадходження в приміщення.
6. Розрахувати тепловтрати приміщення.

7. Розрахувати теплову потужність системи опалення.

8. Розрахувати площу поверхні, що віддає тепло.

11.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати загальні поняття, терміни, класифікації.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

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

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
83-89	B	добре	
75-82	C		
68-74	D		
60-67	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
1-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

12. Рекомендована література

Базова

1. Методи і засоби захисту біосфери / Бетін О.В., Кручіна В.В., Клеєвська В.Л., Кириєнко П.Г., Бреус В.О. – Навч. посіб. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2018. – 56 с.

2. Технології захисту навколишнього середовища при виробництві аерокосмічної техніки / Бетін О.В., Кузнецова Н.В., Лобов С.О. – Навч. посіб. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2018. – 72 с.

3. Сталінська І.В. Забезпечення екологічної безпеки / І.В. Сталінська. – Конспект лекцій. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017. – 88 с.

4. Хилько М.І. Екологічна безпека / М.І. Хилько. – Навч. посіб. – К. : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2017. – 267 с.

Допоміжна

1. Екологічний паспорт підприємства [Текст]: навч. посіб. / О. В. Бетін, П. Г. Кириєнко, К. П. Мсаллам, Д. М. Макаренко, Л. П. Пушкарьова. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2022. – 128 с. 6. СНиП 2.04.02-91. «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». – М.: Стройиздат, 1991.

2. Ґрунтознавство [Текст]: навч. посіб. / О. В. Бетін, О. М. Бугаєнко, П. Г. Кириєнко, І. Є. Калган. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 208 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Державна екологічна інспекція України <https://www.dei.gov.ua/>
2. Міністерство енергетики та захисту довкілля <https://menr.gov.ua/>