

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Інженерно-хімічний факультет**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

_____ Панов Є.М.
(підпис) (ініціали, прізвище)

«_____» _____ 2017 р.

“Технологія та обладнання захисту атмосфери-2.

Курсовий проект”

Р О Б О Ч А П Р О Г Р А М А

КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

освітній ступінь бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю 101 Екологія
(шифр і назва)

за спеціалізацією Екологічна безпека
(шифр і назва)

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 18.05.2017 р. № 9

Голова методичної комісії

_____ Д.Е.Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)

«_____» _____ 2017 р.

Робоча програма кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект» складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Технологія та обладнання захисту атмосфери» для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія, спеціалізацією Екологічна безпека, освітнього ступеня бакалавр, за денною формою навчання.

Розробник програми:

доцент, к.т.н. Іваненко Олена Іванівна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів _____
(повна назва кафедри)

Протокол №10 від «18» травня 2017 року

Завідувач кафедри

М.Д. Гомеля
(підпис) (ініціали, прізвище)

«__» _____ 2017 р.

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>Технологія та обладнання захисту атмосфери</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>1,5</u>	Статус кредитного модуля <u>Цикл професійної підготовки</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва)		Цикл до якого належить кредитний модуль <u>професійної та практичної підготовки (за вибором студентів)</u>
Спеціалізація <u>Екологічна безпека</u> (назва)		Рік підготовки <u>2</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>45</u>	Семестр <u>3</u>
	Тижневих годин: аудиторних – 0 СРС – 1,5	Практичні (семінарські) <u>0</u> год. Самостійна робота <u>45</u> год. Вид та форма семестрового контролю <u>ДЗ</u> (екзамен / залік / диф. Залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Робочу програму курсового проекту з кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 101 Екологія, спеціалізації Екологічна безпека.

Кредитний модуль належить до дисциплін вибору студентів цикл професійної та практичної підготовки.

Предмет кредитного модуля – проектування технологічної схеми та основного обладнання для очищення пилогазоповітряних викидів, що надходять в атмосферу від промислових підприємств.

Міждисциплінарні зв'язки: розробка кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект» базується на засадах інтеграції різноманітних знань та навичок, отриманих студентами при вивченні дисциплін природничого, гуманітарного та інженерно-технічного спрямування. «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект» безпосередньо спирається щонайменш на наступні дисципліни, що належать до структурно-логічної схеми підготовки бакалавра: «Вступ до фаху», «Загальна екологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Спеціальні розділи біогеохімії». Набуті знання і уміння використовуються при вивченні таких дисциплін: «Моніторинг довкілля», «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Екологічна експертиза», «Екологічна безпека», «Інженерна екологія», «Техноекологія».

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета кредитного модуля.

Метою кредитного модуля є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для кваліфікованого управління природоохоронною діяльністю на рівні промислових підприємств, установ, організацій, на рівні підрозділів Мінекобезпеки України. Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- вдосконалення технологій захисту атмосфери для запобігання негативних наслідків господарської діяльності людини і покращення стану атмосферного повітря.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект» мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- методи очистки газових викидів та механічна очистка газів від аерозолів;
- абсорбційні методи очистки відпрацьованих газів.

уміння:

- на підставі існуючих технологічних розробок вибирати заходи та підбирати засоби обмеження надходження шкідливих речовин зі стаціонарних джерел в атмосферне повітря;
- користуючись уявленнями дії фізичних сил на аерозольні частки, розробляти технології, які спрямовані на зменшення забруднення атмосферного повітря;
- на підставі закономірностей процесів поглинання газів рідкими речовинами, розробляти технології очищення відпрацьованих газів промислових підприємств.

досвід:

- розробка технологій очищення відпрацьованих газів промислових підприємств.

3. Графік виконання курсового проекту

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час СРС
1-2	Отримання теми та завдання	0,5
3-5	Підбір та вивчення літератури	4
6-8	Вибір та обґрунтування технологічної схеми очищення викидів	7
9	Описання процесів очищення пило-газо-повітряних викидів, які відбуваються в обраній технології	4
10-11	Розрахунок матеріального балансу	6,5
12-13	Розрахунок апаратів очищення викидів	6
14	Графічна частина курсового проекту	8
15	Оформлення пояснювальної записки	8
16	Подання курсового проекту на перевірку	0,5
17-18	Захист курсового проекту	0,5

4. Перелік тем (варіантів вихідних даних)

1. Система очищення вихідних газів виробництва суперфосфату.
2. Система очищення викидів енергетичної установки.
3. Цех очищення газів виробництва аміаку.
4. Система очищення газів агломераційного цеху металургійного виробництва.
5. Система очищення газів коксохімічного виробництва.
6. Система очищення газів виробництва чавуну в доменних печах.
7. Система очищення газів виробництва сталі в кисневих конверторах.
8. Система очищення газів виробництва сталі в мартенівських печах.

9. Очищення газів виробництва віскозного волокна.
10. Очищення газів виробництва сірчаної кислоти.
11. Система очищення газів виробництва фосфорної кислоти.
12. Система очищення газів виробництва соляної кислоти.
13. Система очищення газів виробництва азотної кислоти.
14. Очищення газів мусороспалювального заводу.
15. Очищення газів вугільнодобувної промисловості.
16. Система очищення газів виробництв чорної металургії.
17. Система очищення газів виробництв кольорової металургії.
18. Очищення газів нафтодобувної промисловості.
19. Система очищення газів нафтопереробного виробництва.
20. Система очищення газів міських котельних установок.
21. Очищення газів цементного виробництва.
22. Система очищення газів виробництва скла.
23. Система очищення газів цегляного виробництва.
24. Технологія очищення газів виробництва гіпсу.
25. Технологія очищення газів обпалювання вапняку.
26. Система очищення газів виробництва бітуму та асфальтенів.

Назви тем та вихідні дані уточнюються для кожного студента групи при формуванні кінцевого поіменного списку та цілеспрямовано, за умови врахування вимог зацікавлених підприємств та організацій.

5. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтингова оцінка з курсового проекту 100-бальна і має дві складові. Перша (стартова) характеризує виконання студентом курсового проекту та її результат – якість пояснювальної записки та графічної частини курсового проекту. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту. Розмір шкали складових дорівнює 90 та 10 балів відповідно.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з курсового проекту кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект» наведено в додатку А.

6. Методичні рекомендації

Курсовий проект складається з 6 розділів, які мають у своєму складі декілька підрозділів.

Практичне засвоєння дисципліни досягається як цілеспрямованим підбором тематики індивідуальних занять, так і організацією процесу виконання курсового проекту.

Курсовий проект виконують за індивідуальним завданням і оформлюють у вигляді пояснювальної записки та графічної частини.

Пояснювальна записка до курсового проекту містить такі підрозділи:

Анотація

Вступ

1. Літературний огляд

2. Токсичні властивості забруднюючих речовин, що входять до складу викидів

3. Методи контролю та аналізу забруднюючих речовин

4. Вибір очисних споруд та розрахунків апаратів

5. Розрахунок матеріального балансу очистки

6. Утилізація вловлених забруднюючих речовин

Висновки

Перелік посилань

Додатки

Графічна частина до курсового проекту містить такі креслення:

Технологічна схема

Креслення апарату 1-го ступеня очистки

Креслення апарату 2-го ступеня очистки

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено методичні вказівки до виконання курсового проекту [7], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

7. Рекомендована література

7.1. Базова

1. Національна доповідь України, Конференція ООН Навколишнє середовище і розвиток – Київ.: Час. - 1992. - 44с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні.- Київ.- 1994.- 86с.
3. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды.- М.: Химия. - 1989. - 512 с.
4. Бретшнайдер В., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений : Пер. с англ. / Под ред. А.Ф. Туболкина. -Л.: Химия, -1989. - 238 с.
5. Екологія міста. Под ред. Ф.В. Стольберга. -К. : Лібра, -2000. - 464 с.
6. Гомеля М.Д., Нестеренко С.А., Іваненко О.І., Отрох О.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія та обладнання захисту атмосфери» для студентів спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища». -К.: НТУУ «КПІ», -2007. -30 с.
7. Іваненко О.І. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з курсу «Технологія та обладнання захисту атмосфери» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». -К.: ТОВ «Інфодрук», -2012. -107 с.

7.2. Допоміжна

8. Беккер А.А., Агаев Т.Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды. -Л.: Гидрометиздат, -1989. -288 с.
9. Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В., Брайон А.П. Словарь-справочник по экологии. - К.: Наукова думка, -1994. -668 с.
10. Реймерс Н.Ф. Природопользование. -М.: Мысль, -1990. - 640 с.
11. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. -К.: Вища школа, -2001. - 358 с.
12. Очистка и рекуперация промышленных выбросов / Под ред. В.Ф. Максимова, И.В. Вольфа.
13. Макаров В.В. Основы защиты воздушного бассейна. – Севастополь: Изд-во СевНТУ. – 282 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з кредитного модуля «Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект», а саме:

- навчальну програму дисципліни;
- робочу навчальну програму кредитного модуля;
- робочу навчальну програму курсового проекту;
- методичні вказівки до виконання курсового проекту;
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт;
- методичні вказівки до виконання самостійної роботи.

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також в електронному кампусі.

ПОЛОЖЕННЯ про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з курсового проекту кредитного модуля "Технологія та обладнання захисту атмосфери-2. Курсовий проект"

для напряму підготовки (спеціальності): 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" (101 Екологія), спеціалізації Екологічна безпека факультету інженерно-хімічного.

Рейтингова оцінка з курсового проекту 100-бальна і має дві складові. Перша (стартова) характеризує виконання студентом курсового проекту та її результат – якість пояснювальної записки та графічної частини курсового проекту. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту. Розмір шкали складових дорівнює 90 та 10 балів відповідно.

Система рейтингових балів

Рейтинг курсового проекту студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

1. Стартова складова r_1 :
 - своєчасність виконання графіку роботи з курсового проектування 5-3 бали;
 - сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12-7 балів;
 - правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10-6 балів;
 - якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-4 бали;
 - якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ – 7-4 бали.
2. Складова захисту курсового проекту r_2 :
 - ступінь володіння матеріалом – 10-6 балів;
 - повнота аналізу можливих варіантів – 15-9 балів;
 - ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 20-12 балів;
 - вміння захищати свою думку – 15-9 балів.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання

1. Своєчасність виконання графіку роботи з курсового проектування 5 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
5	Роботу представлено своєчасно.
4	Роботу представлено з невеликим запізненням.
3	Роботу представлено зі значним запізненням.
0	Невиконання даної частини КП.

2. Сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
12	Прийняті сучасні рішення. Всі обґрунтування рішень зроблено правильно. Зроблено правильні висновки.
11	Прийняті сучасні рішення. Всі обґрунтування рішень зроблено правильно. Зроблено дещо неправильні висновки.
10	Прийняті сучасні рішення. Обґрунтування рішень містять неprincipові помилки. Зроблено дещо неправильні висновки.
9	Прийняті сучасні рішення. Обґрунтування рішень містять принципові помилки. Зроблено неправильні висновки.
8	Прийняті несучасні рішення. Обґрунтування рішень містять принципові помилки. Зроблено неправильні висновки.
7	Прийняті несучасні рішення. Обґрунтування рішень містять дуже суттєві помилки. Відповідно зроблено неправильні висновки.
0	Невиконання даної частини КП.

3. Правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
10	Роботу представлено своєчасно. Застосовані правильні методи аналізу, всі процеси описані правильно, повно, з теоретичними уявленнями. Всі розрахунки виконано правильно.
9	Роботу представлено несвоєчасно. Застосовані правильні методи аналізу, всі процеси описані правильно, повно, з теоретичними уявленнями. Всі розрахунки виконано правильно.
8	Роботу представлено своєчасно. Застосовані правильні методи аналізу, всі процеси описані правильно, без теоретичних уявлень. Деякі розрахунки виконано неправильно.
7	Роботу представлено несвоєчасно. В описаних процесах є невеликі (не суттєві) недоліки. Деякі розрахунки виконано неправильно.
6	Роботу представлено несвоєчасно. В описаних процесах є суттєві недоліки. Розрахунки виконано неправильно.
0	Невиконання даної частини КП

4. Якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6 бали.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
6	Висока якість оформлення, дотримання всіх вимог нормативних документів.
5	Середня якість оформлення, недотримання деяких вимог нормативних документів.
4	Низька якість оформлення, недотримання деяких вимог нормативних документів.
0	Невиконання даної частини КП.

5. Якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ – 7 балів.

Критерії оцінювання роботи студентів

Бал	Повнота роботи
7	Висока якість графічного матеріалу, дотримання всіх вимог ДСТУ.
6	Висока якість графічного матеріалу, недотримання деяких вимог ДСТУ.
5	Середня якість графічного матеріалу, недотримання деяких вимог ДСТУ.
4	Низька якість графічного матеріалу, недотримання деяких вимог ДСТУ.
0	Невиконання даної частини КП.

6. Ступінь володіння матеріалом – 10 балів.

Критерії оцінювання відповіді студентів

Бал	Повнота роботи
10	Висока ступінь володіння матеріалом (не менше 90 % потрібної інформації).
9	Висока ступінь володіння матеріалом (не менше 90 % потрібної інформації), проте з деякими неточностями у відповідях.
8	Середня ступінь володіння матеріалом (не менше 75 % потрібної інформації).
7	Середня ступінь володіння матеріалом (не менше 60 % потрібної інформації) з незначними неточностями у відповідях.
6	Низька ступінь володіння матеріалом (менше 60 % потрібної інформації) зі значними неточностями у відповідях.
0	Невиконання даної частини КП.

7. Повнота аналізу можливих варіантів – 15 балів.

Критерії оцінювання відповіді студентів

Бал	Повнота роботи
15-14	Повністю проаналізовані всі можливі варіанти очищення газів з теоретичними уявленнями.
13-12	Повністю проаналізовані всі можливі варіанти очищення газів з теоретичними уявленнями, проте є деякі недоліки у відповідях.
11-10	Частково проаналізовані можливі варіанти очищення газів з теоретичними уявленнями.
9	Частково проаналізовані можливі варіанти очищення газів без теоретичних

Бал	Повнота роботи
	уявленнь.
0	Невиконання даної частини КП

8. Ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 20 балів.

Критерії оцінювання відповіді студентів

Бал	Повнота роботи
20-18	Всі обґрунтування рішень зроблено правильно. Зроблено правильні висновки.
17-15	Обґрунтування рішень містять неprincipові помилки. Зроблено дещо неправильні висновки.
14-12	Обґрунтування рішень містять дуже суттєві помилки. Відповідно зроблено неправильні висновки.
0	Невиконання даної частини КП

9. Вміння захищати свою думку – 15 балів.

Критерії оцінювання відповіді студентів

Бал	Повнота роботи
15-14	Впевнена відповідь, висока самооцінка роботи
13-11	Відповідь з відчуттям недопрацювання, середня самооцінка роботи
10-9	Невпевнена відповідь, низька самооцінка роботи
0	Невиконання даної частини КП

Розрахунок балів курсового проекту складає:

$$R_{\text{КР}} = 5 + 12 + 10 + 6 + 7 + 10 + 15 + 20 + 15 = 100 \text{ балів}$$

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею (по системі ECTS та традиційній):

Критерії оцінки R відповідей студентів на екзамені (по системі ECTS та традиційній)

$R_{\text{КР}} = r_1 + r_2$	Оцінка ECTS	Традиційна
95...100 балів	A	Відмінно
85...94 балів	B	Добре
75...84 балів	C	
65...74 балів	D	Задовільно
60...64 балів	E	
$R < 60$ балів	F_x	Незадовільно
Курсовий проект не допущено до захисту	F	Не допущено

Склав: доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів

Іваненко О.І.

(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів

(назва кафедри)

Протокол № 10 від 18 травня 2017 р.

Завідувач кафедри

Гомеля М.Д.

(підпис)

(ініціали, прізвище)