

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.

Техноекологія
РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

освітній ступінь
напрямок підготовки

бакалавр
6.040106 Екологія, охорона
навколишнього середовища
та збалансоване
природокористування

програма освітнього спрямування

Екологія та охорона
навколишнього середовища

форма навчання

денна

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 «Техноекологія» для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування освітнього ступеня бакалавр за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Техноекологія».

Розробники робочої 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>«Техноекологія»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки <u>6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів ECTS <u>4,5</u>	Статус кредитного модуля <u>нормативний</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
(шифр і назва)	Кількість розділів <u>5</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійної та практичної підготовки</u>
Спеціалізація (назва)	Індивідуальне завдання ---- (вид)	Рік підготовки <u>4</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>135</u>	Лекції <u>27 год.</u>
		Практичні (семінарські) -----
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>36 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>3,5</u> СРС – <u>4</u>	Самостійна робота <u>72 год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>екзамен</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Програму кредитного модуля «Техноекологія» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Кредитний модуль належить до нормативних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки студентів.

Предмет кредитного модуля – вирішення екологічних проблем таких основних виробництв, як хімічна, целюлозно-паперова, харчова промисловість.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Техноекологія» передують навчальні дисципліни, такі як: «Загальна екологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Органічна хімія», «Технологія та обладнання захисту атмосфери», «Технологія та обладнання захисту гідросфери», «Утилізація та рекуперація відходів». Навчальна дисципліна «Техноекологія» забезпечує дисципліни «Екологічна стандартизація і сертифікація», «Інформаційні технології», «Сучасні принципи охорони довкілля», які викладаються для магістрів освітньо-наукової та освітньо-професійної підготовки.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета кредитного модуля.

Метою вивчення даного кредитного модуля є забезпечення набуття студентами знань, навичок та умінь в галузі екології та охорони навколишнього середовища та одержання професійної підготовки на сучасному рівні.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- розрізняння технологічних процесів виробництв, які мають негативний вплив на довкілля;
- застосовування заходів щодо зменшення впливу технологічних процесів виробництв на довкілля.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- екологічна безпека в хімічній, харчовій промисловості та підприємствах целюлозно-паперового виробництва.

уміння:

- користуючись науково-технічною інформацією, нормативними документами, професійними знаннями, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище;
- спираючись на технологічну документацію підприємства (виробництва), визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва);
- користуючись науково-технічною інформацією, нормативним документами, професійними знаннями, застосовувати технологічні процеси, устаткування, які забезпечують захист водних об'єктів, атмосфери, ґрунтів та надр від забруднення і шкідливих впливів;
- застосовуючи науково-технічну інформацію, нормативні документи, професійними знаннями, використовувати процеси та апарати, що забезпечують ефективне розділення, концентрування, вилучення, деструкцію шкідливих домішок у водних системах і газових середовищах, переробку та утилізацію відходів.

досвід:

- визначення техногенного впливу на довкілля;
- організація природоохоронної діяльності.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	Лекц	Лабор	СРС
<u>Розділ 1.</u> Екологічна безпека промисловості мінеральних добрив.	25	10	8	7
<u>Розділ 2.</u> Екологічна безпека промисловості барвників та волокна.	22	8	7	7
<u>Розділ 3.</u> Очищення стічних вод та переробка відходів	22	7	7	8

підприємств харчової промисловості.				
<u>Розділ 4.</u> Екологічні проблеми виробництва целюлози, паперу та картону. Шляхи їх вирішення.	15		7	8
<u>Розділ 5.</u> Охорона навколишнього середовища при використанні пестицидів.	15		7	8
Модульна контрольна робота з розділів 1-5	6	2		4
Екзамен	30			30
Всього за курс:	135	27	36	72

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знання з кредитного модуля «Техноекологія», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки і техніки в області охорони довкілля, прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, макетів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<i>Технологія калійних добрив. Утилізація відходів калійного виробництва.(2 год.)</i> Властивості і застосування калійних добрив. Джерела калійної сировини. Механічне збагачення калійних руд. Переробка сильвінітів флотацією. Переробка сильвініто-карналітових руд галургічним методом. Утилізація відходів калійного виробництва. Література: 9 (364-365), 17 (271-292). СРС: Виробництво безхлорних калійних добрив. Література: 17 (293-301).
2	<i>Екологічні проблеми виробництва фосфору, фосфорної кислоти та методи їх вирішення. (2 год.)</i> Джерела фосфорної сировини. Основи та переробка відходів виробництва фосфорної кислоти. Література: 9 (362-364), 13 (446-460), 17 (208-240, 251-269). СРС: Основи та переробка відходів виробництва фосфору. Відходи виробництва фосфору. Література: 17 (242-250).
3	<i>Виробництво фосфорних добрив. (2 год.)</i> Основи та переробка відходів виробництва фосфорних добрив. Література: 9 (362-364), 13 (446-460), 17 (208-240, 251-269). СРС: Основи та переробка відходів виробництва фосфору. Відходи виробництва фосфору.

	Література: 17 (242-250).
4	Екологічно безпечне виробництво водню, азоту та аміаку. (2 год.) Виробництво технологічного газу для синтезу аміаку. Синтез аміаку. Література: 17 (59-92, 93-108). СРС: Отримання азотної кислоти. Знешкодження нітрозних газів від оксидів азоту. Література: 17 (112-145, 156-160).
5	Технологія аміачних добрив. (2 год.) Виробництво аміачної селітри, карбаміду та сульфату амонію. Література: 17 (176-204). СРС: Виробництво рідких аміачних добрив. Література: 17 (204-208).
6	Написання МКР
7	Основи отримання хімічних волокон. Характеристика стічних вод виробництва штучних і синтетичних волокон та методи їх очищення. (8 год.) Класифікація хімічних волокон. Основи отримання штучних волокон. Виробництво віскозних волокон та целофану. Технологія отримання ацетатного волокна. Отримання синтетичних волокон. Виробництво поліамідного волокна. Очищення стічних вод підприємств штучних та синтетичних волокон. Література: 19 (67-112), 20 (78-92), 21 (45-57). СРС: Технічна класифікація барвників. Вплив барвників та супутніх забруднень на довкілля. Література: 18 (254-264).
8	Основи технології та переробки відходів виробництва цукру. (7 год.) Основи технології виробництва цукру. Відходи цукрового виробництва та їх повторне використання. Методи очищення стічних вод цукрових заводів. Література: 30, 31, 33. СРС: Шляхи вдосконалення водного господарства цукрових заводів. Література: 35 (11-17). СРС: Основи технології виробництва спирту. Відходи виробництва спирту та їх повторне використання. Очищення стічних вод спиртового виробництва. Література: 32(18-36), 33(56-77)

5. Практичні заняття

В даному кредитному модулі практичні заняття не передбачено.

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 60 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації організатора природокористування. Метою лабораторно-практичних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Визначення швидкості корозії металів в різних середовищах	4
2	Стабілізаційна обробка води по відношенню до накипоутворення	4
3	Очистка води від хроматів реагентним методом	4
4	Очистка води від хроматів іонообмінним методом	4

5	Іонообмінний метод очищення стічних вод від фенолу	4
6	Деструктивний метод очищення стічних вод від фенолу шляхом озонування	4
7	Використання магнетиту для інтенсифікації процесу освітлення води за допомогою коагулянту	4
8	Визначення впливу складу композиції на утримання макулатурної маси на сітці при виробництві паперу	4
9	Вплив флокулянтів на зневоднення волокнистого осаду паперово-картонних виробництв	4
10	Всього годин	36

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення курсу. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшла перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
Розділ 1. Екологічна безпека промисловості мінеральних добрив.		
1	Виробництво безхлорних калійних добрив. Література: 17 (293-301). Основи та переробка відходів виробництва фосфору. Відходи виробництва фосфору. Література: 17 (242-250). Отримання азотної кислоти. Знешкодження нітрозних газів від оксидів азоту. Література: 17 (112-145, 156-160). Виробництво рідких аміачних добрив. Література: 17 (204-208).	7
Розділ 2. Екологічна безпека промисловості барвників та волокна.		
2	Характеристика стічних вод та методи їх очищення. Література: 18 (254-264).	7
Розділ 3. Очищення стічних вод та переробка відходів підприємств харчової промисловості.		
3	Шляхи вдосконалення водного господарства цукрових заводів. Література: 35 (11-17).	8
Розділ 4. Екологічні проблеми виробництва целюлози, паперу та картону. Шляхи їх вирішення.		
4	Виробництво целюлози та її застосування. Загальна технологічна схема виробництва паперу та картону. Характеристика основних волокнистих полуфабрикатів та їх папероутворюючі властивості. Проклеювання, наповнення та фарбування паперу та картону. Література: 16 (201-207), 27 (13-22), 27 (98-137). Очищення стічних вод целюлозно-паперового виробництва та утилізація цінних продуктів із стічних вод. Технологічні методи, що усувають або зменшують утворення стічних вод. Переробка вторинної целюлозовмісної сировини. Очищення та рекуперація газопилових викидів целюлозно-паперового виробництва.	8

	Література: 27 (77-79), 28 (54-298), 29 (16-33, 58-277).	
	Розділ 5. Охорона навколишнього середовища при використанні пестицидів.	
	Утворення діоксинів в результаті деструкції пестицидів та їх вплив на живі системи. Література: 37 (15-67), 38 (9-34).	8
5	Контрольна робота з розділів 1-5	4
6	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	72

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в даному кредитному модулі не передбачені згідно робочого навчального плану.

9. Контрольні роботи

В кредитному модулі «Техноекологія» передбачено 1 МКР, яка ставить за мету визначення ступеня засвоєння студентами матеріалу курсу і поділяється на дві роботи по 1 академічній годині. Темі контрольних робіт наведено в додатку А. МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює $16 \times 2 = 32$ бали.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

За денною формою навчання пропонується впровадження м'якої рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з кредитного модуля. Рейтинг студента з кредитного модуля «Техноекологія» складається з балів, що отримуються за:

- 1) дві контрольних роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині)
- 2) виконання 9 лабораторних робіт
- 3) відповідь на екзамені (додаток Б).

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Техноекологія» наведено в додатку В.

11. Методичні рекомендації

Лекційні та лабораторні заняття проводяться у навчальних групах чисельністю 20-35 студентів.

Кредитний модуль вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій із застосуванням мультимедійного обладнання, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, уточнення окремих моментів на лабораторних заняттях, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [29], методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу, рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Промислова екологія : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Я.І. Бедрій [та ін.]. - Київ : Кондор, 2010. - 372 с.
2. Промислова екологія : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Охорона праці" / В.Л. Филипчук [та ін.] ; за ред. В. Л. Филипчука ; М-

во освіти та науки України, Нац. ун-т водного господарства та природокористування. - Рівне : НУВГП, 2013. - 494 с.

3. Франчук Г.М. Урбоекологія і техноекоекологія : підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Г. М. Франчук, О. І. Запорожець, Г. І. Архіпова ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. авіац. ун-т. - Київ : НАУ-друк, 2011. - 494 с.

12.2. Допоміжна

4. Огурцов А.П., Волошин М.Д. Сучасне довкілля та шляхи його покращення. – К.: НМЦ ВО, 2003. –547 с.
5. Комплексное использование сырья и отходов / Б.М. Равич, В.П. Окладников, В.Н. Лыгач, М.А. Менковский. – М.: Химия, 1988. – 288 с.
6. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
7. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
8. Экологическая химия / Ф.Корте, М.Бахадири, В.Клайн и др.– М.: Мир, 1997. – 396 с.
9. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей и химической промышленности / Е.Н. Мокрый, Х.З. Котович, В.В. Гуменецкий, О.И. Гринив. – Львов: Издательство при Львовском госуд. ун-те, 1989. – 160 с.
10. Общая химическая технология. Т.2. Важнейшие химические производства. / И.П. Мухленов, А.Я. Авербух, Д.А. Кузнецов и др. – М.: Высш. шк., 1984. – 263 с.
11. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. / Е.Я. Мельников, В.П. Салтанова, А.М. Наумова, Ж.С. Блинова. – М.: Химия, 1983. – 432 с.
12. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении /А.М.Когановский, Н.А.Клименко, Т.М.Левченко и др. – М.:Химия, 1993. – 288 с.
13. Папков С.П. Теоретические основы производства химических волокон. – М.: Химия, 1990. – 270 с.
14. Костров Ю.А., Платонов В.А. Производство искусственных волокон. - М.: Высшая школа, 1972. – 310 с.
15. Производство синтетических волокон. Под ред. В.Д. Фихмана. – М.: Химия, 1971. – 327 с.
16. Фимман Г.И., Литвак А.А. Водоснабжение и очистка сточных вод предприятий химических волокон. - М.: Химия, 1971. – 160 с.
17. Примаков С.Ф., Барбаш В.А., Шутько А.П. Технология бумаги и картона. – М.: Экология, 1996. – 304 с.
18. Очистка и рекуперация промышленных выбросов целлюлозно-бумажного производства. Санитарная охрана водоемов и очистка сточных вод. / Максимов В.Ф., Вольф И.В., Яковлева О.И., Ткаченко Н.И. – М.: Лесная промышленность, 1969. – 304 с.
19. Очистка и рекуперация промышленных выбросов целлюлозно-бумажного производства. Санитарная охрана воздушного бассейна, очистка и рекуперация газопылевых выбросов. / Максимов В.Ф., Лесохин В.Б., Исянов Л.М., Торф А.И., Максимов Г.В. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 312 с.
20. Пархомец А.П., Сергиенко В.И. Биологическая очистка сточных вод сахарных заводов.– М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 112 с.
21. Находкина В.З. Микробиология и микробиологический контроль в свеклосахарном производстве. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 94 с.
22. В.А. Маринченко и др. Интенсификация спиртового производства. – К.: Техника, 1983. –128 с.

23. В.Н. Базлов и др. Охрана природы и инженерная защита окружающей среды в пищевой промышленности. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983 - 208 с.
24. Дорош В.С. и др. Технология спиртового производства. – К., 1995. – 280 с.
25. Пархомец А.П. Состояние и перспективы совершенствования водного хозяйства сахарных заводов. – Сахарная промышленность, 1973, № 6, с.11-17.
26. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. – Київ: Здоров'я, 1980.
27. Федоров Л.А. Диоксины как экологическая опасность. – М.: Наука, 1993. – 265 с.
28. Петрук В.Г. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 254 с.
29. Гомеля М.Д., Іваненко О.І., Шаблій Т.О., Носачова Ю.В., Отрох О.А. Практичний посібник з курсу «Промислова екологія», К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 48 с.
30. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства: навч.посібник. – К.: Кондор,2005. – 716 с.
31. Перепелиця О.П. Властивості та екологічний вплив хімічних елементів. – К.: Вентурі, 1997. – 192 с.
32. Домарецький В.А., Златев Т.П. Екологія харчових продуктів. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.
33. Габович Р.Д., Припутіна Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания. – К.: Здоровье, 1987. – 211 с.
34. Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
35. Бабенков Е.Д. Очистка воды коагулянтами. – М.: Наука,1977. – 205 с.
36. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – Л.: Химия. – 1984. – 445 с.
37. Гончарук В.В., Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Отримання та використання вискодисперсних сорбентів з магнітними властивостями – Київ, 2003.–263с.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з кредитного модуля «Техноекологія», а саме:

- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- 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 у електронному кампусі.

Питання до модульної контрольної роботи

Варіант 1:

1. Привести схему виробництва аміачної селитри.
2. Навести загальні відомості і класифікація хімічних волокон.
3. Описати методи знешкодження пестицидів.
4. Привести технологію виробництва спирту в харчовій промисловості.

Варіант 2:

1. Описати технологію очищення стічних вод спиртового виробництва.
2. Навести схему очищення діоксинвмісних стічних вод.
3. Привести реакції отримання синтетичних волокон.
4. Характеризувати методи отримання калійних добрив.

Варіант 3:

1. Описати комплексна переробка меласи в спиртовому виробництві.
2. Привести технологічну схему виробництва фосфорної кислоти.
3. Описати методи очищення стічних вод від барвників.
4. Характеризувати шляхи очищення стічних вод заводів штучних волокон.

Перелік питань до іспиту

1. Привести опис складу коренеплоду цукрових буряків.
2. Представити технологічну схему бурякоцукрового заводу.
3. Дати характеристику хімічним процесам, що відбуваються при переробці цукрових буряків.
4. Привести опис технологічного процесу отримання ацетатного волокна.
5. Привести опис технологічного процесу отримання поліамідного волокна.
6. Описати методи очищення стічних вод виробництва ацетатного і поліамідного волокон.
7. Привести опис складу цукровмісної сировини при виробництві спирту.
8. Описати технологію виробництва спирту.
9. Дати характеристику складу побічних продуктів (ефіроальдегідная фракція, сивушні масла) при виробництві харчового спирту.
10. Привести опис технологічного процесу отримання віскозних волокон.
11. Дати характеристику методів очищення стічних вод від сірковуглецю і сірководню.
12. Дати характеристику водню як екологічного енергоносія.
13. Привести опис технологічного процесу конверсії метану природного газу.
14. Описати методи очищення метану від сірковмісних сполук.
15. Дати характеристику складу конвертованого газу виробництва водню.
16. Привести опис методів очищення конвертованого газу то CO_2 .
17. Привести опис методів очищення конвертованого газу то CO .
18. Описати методи одержання азоту при виробництві аміаку.
19. Дати характеристику технологічному процесу синтезу аміаку.
20. Привести опис методів очищення газових викидів від аміаку.
21. Дати характеристику азотних добрив.
22. Описати технологічну схему виробництва аміачної селітри упарочним способом.
23. Описати технологічну схему виробництва аміачної селітри безупарочним способом.
24. Дати характеристику азотних добрив.
25. Описати технологічну схему виробництва карбаміду.
26. Привести опис процесів виробництва сульфату та нітрату амонію.
27. Охарактеризувати відходи цукрового виробництва та їх переробку.

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтингову систему оцінки успішності студентів
з кредитного модуля "Техноекологія" за напрямом підготовки 6.040106 – Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване природокористування

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з
робочим навчальним планом

Форма навчання	Семестри	годинВсього кредитів/	Розподіл за семестрами та видами занять					Атестація
			Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Контрольні роботи	СРС	
Денна	7	4,5/135	27	36	-	1 МКР	72	екзамен

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

- 4) дві контрольних роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині)
- 5) виконання 9 лабораторних робіт
- 6) відповідь на екзамені.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні.

Ваговий бал – 16. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 16 балів
x 2 роботи = 32 бали

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
16...12	«відмінно», Повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації)
11...7	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
6...1	«задовільно», Неповне розкриття питання (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки
0	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 3 бали).

2. Робота на лабораторних заняттях.

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює: 2 бали x 9 л/р = 18 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
2	Своєчасне повне виконання л/р, проведення розрахунків за даними експерименту, оформлення та захист л/р
1	Незначні недоліки за пунктом 1. Несвоєчасне виконання л/р
0	Невиконання л/р
-1	Незадовільний вхідний контрольНесвоєчасне виконання л/р

Штрафні та заохочувальні бали:

- підказування студенту під час його відповіді -1 бал
- підглядування в підручник чи конспект під час написання МКР .. -2 бали
- доповідь по темі одного з розділів предмету +2... +4 бали
- розробка дидактичного матеріалу курсу+2..... +5 балів

Таким чином, рейтингова семестрова шкала з дисципліни складає:

$$R_C = 2 \cdot 16 + 9 \cdot 2 = 50 \text{ балів}$$

Складова екзамену дорівнює 50 % від R:

$$R_{\text{екз}} = 50 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R = R_C + R_{\text{екз}} = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 50 балів. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних занять і стартовий рейтинг не менше 34 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 25 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 14 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 50 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 25 балів.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить 2 питання. Кожне питання оцінюється у 25 балів. Система оцінювання питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 25-19 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) – 18-15 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) – 14-11 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Бали $R = R_C + R_{\text{екз}}$	ECTS оцінка	Залікова оцінка
95-100	A	Зараховано
85-94	B	
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	
Менше 60	Fx	Незараховано
Незараховані лабораторні роботи або $R_C < 34$	F	Не допущено

Склав: доцент кафедри екології та технології рослинних полімерів Іваненко О.І.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Затверджено 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)