

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.

Інженерна екологія
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.

Київ – 2017

Робоча програма кредитного модуля «Інженерна екологія» 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 «Інженерна екологія».

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>«Інженерна екологія»</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>3,5</u>	Статус кредитного модуля <u>вибірковий</u> (нормативний або за вибором ВНЗ/студентів)
(шифр і назва)	Кількість розділів <u>5</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>самостійного вибору навчального закладу</u>
Спеціалізація (назва)	Індивідуальне завдання ---- (вид)	Рік підготовки <u>4</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>105</u>	Лекції <u>27 год.</u>
		Практичні (семінарські) -----
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>36 год.</u>
	Тижневих годин: аудиторних – <u>7</u> СРС – <u>4,6</u>	Самостійна робота <u>42 год.</u>
		Вид та форма семестрового контролю <u>Диф.залік</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Програму кредитного модуля «Інженерна екологія» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Кредитний модуль відноситься до дисциплін самостійного вибору навчального закладу.

Предмет кредитного модуля – вирішення екологічних проблем таких основних виробництв, як енергетика, металургія, нафтопереробка.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Інженерна екологія» 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 «Інженерна екологія» 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 виробництва, які мають негативний вплив на довкілля;
- застосовування заходів щодо зменшення впливу технологічних процесів виробництва на довкілля.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

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

- екологічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення;
- вплив підприємств чорної та кольорової металургії на довкілля та шляхи його захисту;

уміння:

- користуючись основними підходами захисту довкілля на виробництвах, обирати певні природоохоронні заходи;
- користуючись сучасними технологіями отримання енергії, вдосконалювати існуючі заходи щодо зменшення екологічної небезпеки;
- на підставі відомостей про існуючі технології отримання чорних та кольорових металів, розробляти екологічні технології щодо зменшення виробничого навантаження на навколишнє середовище;
- спираючись на відомі технології отримання хімічної продукції, запропонувати перспективні заходи по зменшенню антропогенного навантаження, а відповідно, по покращенню стану навколишнього середовища.

досвід:

- застосування технологічних процесів та апаратів захисту природного середовища.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	Лекц	Лабор	СРС
Розділ 1. Екологічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення.	18	5	7	6
Розділ 2. Вплив підприємств чорної металургії на довкілля та шляхи його захисту.	18	5	7	6
Розділ 3. Екологічні аспекти технології кольорових металів.	18	5	7	6
Розділ 4. Екологічні проблеми виробництва каучуку та гуми.	19	5	7	7
Розділ 5. Екологічні проблеми, що виникають при видобутку і переробці вугілля.	20	5	8	7
Контрольна робота з розділів 1-5	6	2		4
Дифзалік	6			6
Всього за курс:	105	27	36	42

4. Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знання з кредитного модуля «Інженерна екологія», 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	Основні поняття та процеси реакторної технології. (1 год.) Принципова будова ядерного реактору, основні поняття та процеси реакторної технології. Продукти ділення в теплоносії АЕС. Принципова схема роботи АЕС. Література: 1 (36-51), 2 (23-86). СРС: Якісний склад водяного теплоносія. Література: 1 (49-51), 2 (80-86).
2	Водопідготовка та водоочищення при експлуатації АЕС. Захоронення рідких радіоактивних відходів. (1 год.) Водопідготовка на АЕС. Радіоактивні рідкі відходи АЕС. Принципові технологічні схеми переробки рідких радіоактивних відходів низького та середнього рівнів активності. СРС: Захоронення рідких радіоактивних відходів. Література: 2 (240-260).

3	Шляхи поводження з газоподібними та твердими радіоактивними відходами. (1 год.) Радіоактивні газоподібні відходи АЕС. Радіоактивні тверді відходи АЕС. Література: 1 (158-174). СРС: Поводження з радіоактивними твердими відходами. Література: 1 (174-180).
4	Екологічні проблеми, що виникають при видобуванні та переробці вугілля. (1 год.) Стічні води підприємств вугільної промисловості. Використання стічних вод. Технологія очищення шахтних, кар'єрних та вуглезбагачувальних вод від завислих речовин. Вплив вугільної промисловості на повітряний басейн. Тверді відходи та стан земельних ресурсів. Література: 3 (8-30), 4 (5-210). СРС: Основи технології видобування та збагачення вугілля. Література: 5 (104-320), 6 (5-360).
5	Забруднення навколишнього середовища ТЕС та його захист. (1 год.) Забруднення навколишнього середовища ТЕС та його попередження. Використання відходів вуглезбагачення, золи та шлаків ТЕС. Література: 7 (89-92, 258-269), 8 (134-161). СРС: Основні поняття та процеси функціонування ТЕС. Література: 9 (298-300).
6	Агломераційний та доменний процес. (1 год.) Виробництво агломерата. Доменний процес. Література: 9 (353-360), 10 (7-28). СРС: Переробка доменного газу. Література: 9 (360-370).
7	Коксохімічне виробництво. Використання продуктів коксохімії. (1 год.) Коксохімічне виробництво. Продукти коксування та їх використання. Будова та робота коксових печей. Відходи коксохімічних виробництв та їх переробка. Проблеми організації замкнутих водооборотних систем на коксохімічних підприємствах. Література: 7 (229-231, 252-253, 285-289, 383-386), 9 (367-368). СРС: Хімічна переробка вугілля. Література: 16 (37-55).
8	Виробництво сталі та його апаратурне оформлення. (1 год.) Класифікація сталі та її технологія. Виробництво сталі в кисневих конверторах. Виробництво сталі в мартенівських печах. Електричні печі. Література: 10 (28-34). СРС: Прокатка сталі. Література: 10 (35-50).
9	Написання модульної контрольної роботи
10	Технологія виробництва феросиліцію та феромарганцю. (1 год.) Технологія виробництва феросиліцію та феромарганцю. Література: 7 (198-213). СРС: Феросплавні печі. Література: 7 (190-198). Утворення та переробка стічних вод металургійних підприємств. Стічні води підприємств чорної металургії та шляхи їх очищення. Література: 10 (34-44), 11 (7-70). СРС: Системи водовідведення з мінімальним викидом стічних вод у водойми.

	Література: 10 (41-44), 11 (67-70).
11	Використання відходів чорної металургії. (1 год.) Утилізація відходів в чорній металургії. Література: 11 (165-340). СРС: Забруднення атмосфери в чорній металургії та його попередження. Література: 7 (108-113).
12	Класифікація кольорових металів. Виробництво міді. (2 год.) Технологія виробництва міді пірометалургійним методом. Література: 40 (515-535). СРС: Сировина для отримання міді. Література: 40 (500-510).
13	Шляхи вирішення екологічних проблем при виробництві алюмінію. (3 год.) Отримання глинозему. Отримання алюмінію з його окису. Література: 40 (535-569). СРС: Витрати енергії при отриманні алюмінію. Література: 40 (569-572).
14	Добування та методи переробки нафти. (1 год.) Склад і властивості нафти. Продукти переробки нафти. Підготовка нафти до переробки. Основні методи переробки. Література: 16 (55-71). СРС: Апаратурне оформлення, що використовується при переробці нафти. Література: 16 (71-75).
15	Утворення та утилізація газоподібних, рідких та твердих відходів нафтопереробних підприємств. (2 год.) Утворення, переробка та повторне використання відходів нафтопереробки. Література: 9 (370-373), 12 (6-442), 13 (471-477), 14 (139-143). СРС: Знешкодження газових викидів при переробці нафти. Література: 15 (15-146).
16	Екологічна безпека виробництва каучуку та гуми. Відходи виробництва та споживання гуми. (2 год.) Класифікація, властивості та отримання каучуку та гуми. Відходи виробництва та споживання гуми. Література: 16 (222-227). СРС: Переробка відходів виробництва та споживання гуми. Література: 16 (227-230).
17	Забруднення навколишнього середовища, пов'язане з видобутком вугілля (3 год.) Особливості видобутку вугілля. Література: 4 (9-34). СРС: Характеристики та сфери застосування вугілля Література: 5 (64-159).
18	Шляхи утворення та очищення стічних вод в вугільній промисловості. (2 год.) Утворення діоксинів в результаті деструкції пестицидів та їх вплив на живі системи. Література: 4 (34-115), 5 (50-75) СРС: Вплив вугільної промисловості на повітряний басейн. Література: 4 (115-155)

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	Сорбція кадмію на катіоніті КУ-2-8 в динамічних умовах.	4
2	Вилучення кадмію з регенераційного розчину електрохімічним методом	4
3	Цементация міді в відпрацьованих електролітах	4
4	Вилучення іонів заліза з травильних розчинів	4
5	Феритний метод переробки електролітів	4
6	Утилізація цинквмісних розчинів шляхом утворення біліл	4
7	Отримання пігментів з відпрацьованих мідьвмісних електролітів	4
8	Вилучення іонів нікелю з відпрацьованого розчину хімічного нікелювання	4
9	Електрохімічне вилучення іонів купруму з кислих хлоридних розчинів	4
10	Всього годин	36

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення курсу, включає підготовку до екзамену. 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. Екологічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення.		
1	Якісний склад водяного теплоносія. Література: 1 (49-51), 2 (80-86). Захоронення рідких радіоактивних відходів. Література: 2 (240-260). Поводження з радіоактивними твердими відходами. Література: 1 (174-180). Основи технології видобування та збагачення вугілля. Література: 5 (104-320), 6 (5-360). Основні поняття та процеси функціонування ТЕС. Література: 9 (298-300).	6
Розділ 2. Вплив підприємств чорної металургії на довкілля та шляхи його захисту.		
2	Переробка доменного газу. Література: 9 (360-370). Хімічна переробка вугілля. Література: 16 (37-55). Прокатка сталі. Література: 10 (35-50). Феросплавні печі.	6

	Література: 7 (190-198). Системи водовідведення з мінімальним викидом стічних вод у водойми. Література: 10 (41-44), 11 (67-70). Забруднення атмосфери в чорній металургії та його попередження. Література: 7 (108-113).	
Розділ 3. Екологічні аспекти технології кольорових металів.		
3	Сировина для отримання міді. Література: 40 (500-510). Витрати енергії при отриманні алюмінію. Література: 40 (569-572).	6
Розділ 4. Екологічні проблеми виробництва каучуку та гуми та нафти.		
4	Апаратне оформлення, що використовується при переробці нафти. Література: 16 (71-75). Знешкодження газових викидів при переробці нафти. Література: 15 (15-146). Переробка відходів виробництва та споживання гуми. Література: 16 (227-230).	7
Розділ 5. Екологічні проблеми, що виникають при видобутку і переробці вугілля.		
	Характеристики та сфери застосування вугілля Література: 5 (64-159). Вплив вугільної промисловості на повітряний басейн. Література: 4 (115-155)	7
5	Контрольна робота з розділів 1 – 5	4
6	Підготовка до дифзаліку	6
	Всього годин	42

8. Індивідуальні завдання

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

9. Контрольні роботи

В кредитному модулі «Інженерна екологія» передбачено 1 МКР, яка ставить за мету визначення засвоєння студентами матеріалу курсу. МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині. Темі контрольних робіт наведено в додатку А. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 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 «Інженерна екологія» складається з балів, що отримуються за:

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

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

1. дві контрольні роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині). Ваговий бал – 16. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 16 балів x 2 роботи = 32 бали.

2. виконання 9 лабораторних робіт. Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює: 2 бали x 9 л/р = 18 балів
3. відповіді на диференційному заліку. На диференційному заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить 2 питання. Кожне питання оцінюється у 25 балів.

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

11. Методичні рекомендації

Лекційні та лабораторних 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 самостійної роботи з курсу, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [39] рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Бадяев В.В., Егоров Ю.А., Казаков С.В. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
2. Кульский Л.А., Страхов Э.Б., Ворошинова А.М. Технология водоочистки на атомных энергетических установках. – К.: Наукова думка, 1986. – 272 с.
3. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки. – Днепропетровск: Молодежная Экологическая Лига Приднепровья, 2000. – 43 с.
4. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности. – М.: Недра, 1991. – 221 с.
5. Технология и комплексная механизация проведения горных выработок. / Бокий Б.В., Зими́на Е.А., Смирняков В.В., Тимофеев О.В. – М.: Недра, 1972. – 336 с.
6. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Погарцева Е.М. Технология обогащения углей: Справочное пособие. – М.: Недра, 1985. – 367 с.
7. Огурцов А.П., Волошин М.Д. Сучасне довкілля та шляхи його покращення. – К.: НМЦ ВО, 2003. – 547 с.
8. Комплексное использование сырья и отходов / Б.М. Равич, В.П. Окладников, В.Н. Лыгач, М.А. Менковский. – М.: Химия, 1988. – 288 с.
9. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.
10. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий черной металлургии способы их очистки. – Днепропетровск: Проект “Дана”, 1998. – 44 с.
11. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство. – М.: Глобус, 2002. – 352 с.
12. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1981. – 445 с.
13. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989. – 512 с.
14. Экологическая химия / Ф.Корте, М.Бахадир, В.Клайн и др. – М.: Мир, 1997. – 396 с.
15. 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.

16. 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.
17. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений. / Е.Я. Мельников, В.П. Салтанова, А.М. Наумова, Ж.С. Блинова. – М.: Химия, 1983. – 432 с.
18. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении /А.М.Когановский, Н.А.Клименко, Т.М.Левченко и др. – М.:Химия, 1993. – 288 с.
19. Папков С.П. Теоретические основы производства химических волокон. – М.: Химия, 1990. – 270 с.
20. Костров Ю.А., Платонов В.А. Производство искусственных волокон. - М.: Высшая школа, 1972. – 310 с.
21. Производство синтетических волокон. Под ред. В.Д. Фихмана. – М.: Химия, 1971. – 327 с.
22. Фимман Г.И., Литвак А.А. Водоснабжение и очистка сточных вод предприятий химических волокон. - М.: Химия, 1971. – 160 с.
23. Чертков Г.В., Терентьев И.С. Пластические массы, их свойства, применение и обработка. Учебно-методическое пособие. – Ленинград, 1961.– 44 с.
24. Быстров Г.А., Гальперин В.М., Титов Б.П. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс. - Л.: Химия, 1982. - 264 с.
25. Технология пластических масс / В.В. Коршак, Ю.В. Коршак, Д.Ф. Кутепов и др. – М.: Химия, 1985. - 559 с.
26. Охрана окружающей среды при производстве пластмасс: Сб. науч. тр. / Охтин. науч.-произв. объединение «Пластополимер». – Л.: ОНПО «Пластополимер», 1988. – 104 с.
27. Примаков С.Ф., Барбаш В.А., Шутько А.П. Технология бумаги и картона. – М.: Экология, 1996. – 304 с.
28. 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.
29. 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.
30. Пархомец А.П., Сергиенко В.И. Биологическая очистка сточных вод сахарных заводов.– М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 112 с.
31. Находкина В.З. Микробиология и микробиологический контроль в свеклосахарном производстве. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 94 с.
32. В.А. Маринченко и др. Интенсификация спиртового производства. – К.: Техника, 1983. –128 с.
33. В.Н. Базлов и др. Охрана природы и инженерная защита окружающей среды в пищевой промышленности. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983 - 208 с.
34. Дорош В.С. и др. Технология спиртового производства. – К., 1995. – 280 с.
35. Пархомец А.П. Состояние и перспективы совершенствования водного хозяйства сахарных заводов. – Сахарная промышленность, 1973, № 6, с.11-17.
36. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. – Київ: Здоров'я, 1980.
37. Федоров Л.А. Диоксины как экологическая опасность. – М.: Наука, 1993. – 265 с.
38. Петрук В.Г. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 254 с.
39. Гомеля М.Д., Иваненко О.І., Шаблій Т.О., Носачова Ю.В., Отрох О.А. Практичний посібник з курсу «Промислова екологія», К.: НТУУ “КПІ”, 2010. – 48 с.

Допоміжна

40. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства: навч.посібник. – К.: Кондор,2005. – 716 с.

41. Перепелиця О.П. Властивості та екологічний вплив хімічних елементів. – К.: Вентурі, 1997. – 192 с.
42. Домарецький В.А., Златев Т.П. Екологія харчових продуктів. – К.: Урожай, 1993. – 192 с.
43. Габович Р.Д., Припутіна Л.С. Гигиенические основы охраны продуктов питания. – К.: Здоровье, 1987. – 211 с.
44. Беличенко Ю.П. Замкнутые системы водообеспечения химических производств. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
45. Бабенков Е.Д. Очистка воды коагулянтами. – М.: Наука, 1977. – 205 с.
46. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – Л.: Химия. – 1984. – 445 с.
47. Гончарук В.В., Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Отримання та використання високодисперсних сорбентів з магнітними властивостями – Київ, 2003. – 263 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з кредитного модуля «Інженерна екологія», 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 контрольних робіт

МКР 1

Варіант 1:

1. Привести опис технологічного процесу коксування.
2. Навести способи очистки стічних вод гарячої прокатки сталі.
3. Дати характеристику процесам реакторної технології .

Варіант 2:

1. Привести методи очищення стічних вод, що утворилися при знешкодженні доменного газу.
2. Описати спосіб переробки прямого коксового газу.
3. Дати характеристику методам дезактивації твердих радіоактивних відходів.

МКР 2

Варіант 1:

1. Обґрунтувати технологію підготовки нафти до переробки.
2. Привести реакції отримання феромарганцю.
3. Описати методи утилізації відходів виробництва і споживання гуми.

Варіант 2:

1. Охарактеризувати продукти, що отримуються при переробці нафти.
2. Привести схеми очищення відхідних газів виробництва феросиліцію та феромарганцю.
3. Дати характеристику методу отримання натрійбутадиєнового і бутадієнстирольного каучуку.

Перелік питань на диференційний залік

1. Представити принципову схему пристрою ядерного реактора.
2. Описати складові ядерного реактора.
3. Дати характеристику процесам реакторної технології .
4. Дати порівняльну характеристику рідких радіоактивних відходів низького і середнього рівнів активності .
5. Представити технологічну схему очищення радіоактивних вод.
6. Описати технологічну схему очищення радіоактивних вод із застосуванням коагуляції і іонного обміну .
7. Представити технологічні прийоми зниження обсягів рідких радіоактивних відходів.
8. Привести порівняльну характеристику методів цементування і бітумірування.
9. Визначити переваги застосування як найкращого методу затвердіння відходів.
10. Привести опис методів поховання рідких радіоактивних відходів.
11. Представити технологічні прийоми зниження активності газоподібних відходів.
12. Дати характеристику методам дезактивації твердих радіоактивних відходів.
13. Привести опис складу та методу переробки молочного соку рослин - каучуконосів .
14. Дати характеристику методу отримання натрійбутадиєнового і бутадієнстирольного каучуку.
15. Описати методи утилізації відходів виробництва і споживання гуми.
16. Привести характеристики сировинних компонентів для доменного виробництва .
17. Описати будову доменної печі.
18. Привести опис хімічних процесів, що відбуваються в доменній печі.
19. Описати процес коксування вугілля.
20. Описати пристрій коксових печей.
21. Привести опис продуктів коксування та шляхів їх використання.
22. Описати методи переробки стічних вод рудозбагачувальних виробництв.
23. Привести опис технологічної схеми очищення стічних вод доменного виробництва.
24. Дати характеристику методам очищення стічних вод травильного виробництва.
25. Привести опис технологічної схеми переробки прямого коксового газу.
26. Дати характеристику методам очищення стічних вод коксохімічного виробництва.
27. Описати методи переробки твердих відходів коксохімічного виробництва.
28. Привести опис сировини для виробництва сталі.
29. Описати пристрій кисневого конвертора.
30. Показати хімічні процеси, що відбуваються в кисневому конверторі.
31. Описати пристрій дугової печі.
32. Привести опис індукційної печі.
33. Привести опис методів очищення стічних вод, що утворилися при виробництві сталі в кисневих конверторах.
34. Описати методи очищення стічних вод, що утворилися під час гарячої прокатки.

ПОЛОЖЕННЯ
про рейтингову систему оцінки успішності студентів
з кредитного модуля “Інженерна екологія” 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	Всього кредитів/ годин	Розподіл за семестрами та видами занять					Атестація
			Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Контрольні роботи	СРС	
Денна	8	3,5/105	27	36	-	1 МКР	42	Диф.залік

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

- 1) дві контрольні роботи (МКР поділяється на 2 роботи тривалістю по 1 академічній годині)
- 2) виконання 9 лабораторних робіт.
- 3) відповіді на диференційному заліку.

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...5	«задовільно», Неповне розкриття питання (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки
0	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 5 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 контроль

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 диференційного заліку дорівнює 50 % від R:

$$R_{dz} = 50 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R = R_c + R_{dz} = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

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

На диференційному заліку 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 контрольну роботу переводиться до оцінки по диференційному заліку згідно з таблицею.

Бали $R = R_c + R_{dz}$	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)